DIE BACILLARIACEEN

VON

FREIBURG UND UMGEBUNG

VON

Dr. Ed. Motschi

Die Bacillariaceen

von

Freiburg und Umgebung

Inaugural-Dissertation

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Universität Freiburg in der Schweiz

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Eduard Motschi

von Oberbuchsiten (Solothurn).

Freiburg (Schweiz)
Buchdruckerei Gebrüder Fragnière

1907

Sonderabdruck

aus den Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft
in Freiburg (Schweiz). Botanik, Band II, Heft 5. 1907.

DIE BACILLARIACEEN

VON

FREIBURG UND UMGEBUNG

VON

Eduard Motschi

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545315_0075

Einleitung.

Wenn heutzutage bei der botanischen Durchsuchung eines Gebietes die Aufzählung der vorhandenen Formen auch nicht mehr das Endziel ist, so bildet doch die genaue Kenntnis der vorhandenen Arten und Varietäten und vor allem eine möglichst exakte Angabe der Standorte die Grundlage, auf der allein Biologie und Pflanzengeographie weiterarbeiten können. Wir bleiben dann allerdings bei der blossen Aufzählung der verschiedenen Pflanzenarten eines Gebietes nicht stehen, sondern suchen vielmehr die morphologischen, anatomischen und physiologischen Eigenschaften derselben in Einklang zu bringen mit den verschiedenen äusseren Verhältnissen, mit der Beschaffenheit des Bodens und der Luft, mit Feuchtigkeit und Licht, mit Wärme und Wind, mit den zusammen vorkommenden Pflanzen und Tieren. Einen tiefern Blick in diese Verhältnisse zu tun ist zur Zeit allerdings noch nicht möglich, bietet aber eine der interessantesten Aufgaben der Zukunft. Um ein Verständnis zu bekommen für die Ursachen, welche dafür massgebend waren, dass ein Standort gerade die Pflanzen besitzt, welche wir dort finden und nicht andere, dazu ist aber vor allem auch die Kenntnis der Flora früherer Perioden erforderlich.

In der Schweiz hat das Studium der Kryptogamen, dank der eifrigen Bemühungen der schweizerischen botanischen Gesellschaft in den letzten Jahren erfreuliche Fortschritte gemacht. Ihrer Initiative verdanken wir die Herausgabe der „Beiträge zur Kryptogamenflora". Durch die Planktonstudien der letzten Dezenien erhielten die Forschungen auf diesem Gebiete kräftige Förderung. Immerhin befinden wir uns doch

noch in den ersten Anfängen und meistens fehlt es an der wichtigsten Grundlage, einer ausreichenden Verbreitungsstatistik.

Vorliegende Arbeit behandelt die Bacillariaceen von Freiburg und Umgebung. Während die Phanerorgamen des Kantons Freiburg eifrige Bearbeiter in Cottet und Castella (7)[1]), Jaquet, H. Savoy und Dr. Roessly, die Pilze in Ruffieux (30) fanden[2]), wurde der pflanzlichen Mikroorganismenwelt keine oder nur geringe Aufmerksamkeit zu teil. Auch die Bacillariaceen finden zum ersten Male eine Bearbeitung in unserem Gebiete. Hiebei ist freilich nur ein kleiner Teil des Kantons untersucht worden und es wäre zu wünschen, dass auch die übrigen Partien eine ähnliche Bearbeitung finden würden; handelt es sich doch zum Teil um Gebiete, deren Untersuchung vom rein floristischen, wie vom biologischen Standpunkt aus lohnend sein dürfte. Wenn ich in meiner Arbeit nicht über eine Aufzählung und Gruppierung der verschiedenen aufgefundenen Formen hinausgekommen bin, so liegt der Grund hiefür einerseits in der großen Masse des zu untersuchenden Materials, anderseits darin, dass die Bacillariaceen überhaupt keine leichten Objekte für biologische Studien über Anpassung bilden.

Die Arbeit kann natürlich in Anbetracht des Formenreichtums und der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit machen. Durch den vorliegenden Versuch, eine möglichst vollkommene Artenliste der im Gebiete vorkommenden Bacillariaceen zu geben, ist jedenfalls die Umgebung von Freiburg zu einer der best untersuchten Gegenden der Schweiz geworden und es hat sich gezeigt, dass sie als eines der reichsten, der bis jetzt durchforschten Gebiete betrachtet werden darf.

---

[1]) Die Zahlen verweisen auf die im Literaturverzeichnis angeführten Werke.

[2]) Neulich die Laubmoose in Aebischer.

Historischer Überblick

über die

Bacillariaceenforschung in der Schweiz.

Die Bacillariaceen sind, seit den Arbeiten von Nitzsch (25) und Ehrenberg (11), fast ununterbrochen da und dort Gegenstand eifriger Forschung gewesen. In der Schweiz scheint bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts jede Nachforschung auf diesem Gebiete unterblieben zu sein. Im Jahre 1849 stattete der berühmte deutsche Naturforscher Ehrenberg unserem Vaterlande einen Besuch ab. Seine klassischen Arbeiten über das kleinste Leben unserer Alpen (11) bilden noch heute einen wertvollen Schatz unserer einheimischen Kryptogamen-Literatur. Als eigentlichen Pionier der Bacillariaceenforschung in der Schweiz können wir Perty (27) betrachten, welcher es sich zu seiner Aufgabe machte, die heimatliche Kryptogamenflora zu erforschen. Wir verdanken ihm wertvolle Angaben über die Bacillariaceenflora der Umgebung Berns, der Berneralpen und der italienischen Schweiz. Abgesehen von seinen reichen Funden — Perty zählt 150 verschiedene Bacillariaceenarten auf — gewinnen seine Forschungen dadurch an Interesse, dass er der erste ist, welcher über die vertikale Verbreitung der Mikroorganismen Studien anstellte. Wenn auch sein Resultat ein negatives war, indem er für die meisten Gruppen der niederen Pflanzen einen Unterschied zwischen der Flora der Ebene und der Alpen nicht konstatieren konnte, so ist es für uns um so beachtenswerter, zu vernehmen, dass er für die Bacillariaceen noch am ehesten eine solche Trennung für möglich hielt. Den Osten der Schweiz durchforschte Wartmann (40), der Bearbeitung

der rätischen Alpen unterzog sich Brügger (4), während im Westen Mely (5), Mauler und Brun (5) sich in diese Arbeit teilten. Letzterer hat sich insbesonders um die Bacillariaceenflora der Schweiz verdient gemacht und sein Werk: „Diatomées des Alpes et du Jura" ist bis heute noch das wertvollste in dieser Richtung.

Kaum hatte man mit diesen fruchtbaren Studien begonnen, als die Arbeiten Forels (12) neue Anregung gaben. Die Planktonforschung, welche schon längere Zeit und zwar besonders in Bezug auf die Zoologie bedeutsam wurde, fasste auch bei uns festen Fuss. Dieser Umschwung wirkte auch mächtig fördernd auf die Kenntnisse unserer Bacillariaceenflora. Wie ein weiter unbekannter Ozean dehnte sich vor dem Forscher ein neues reiches Arbeitsfeld aus. Zu dieser Zeit ist Pfarrer Kübler (18, 19) tätig, welcher mehreren grösseren Wasserbecken seinen Besuch abstattete. Eifrige Förderer der Bacillariaceenkenntnis finden wir in Bonardi (3), Chodat (6), Cuboni (8), Fuhrmann (13), Imhof (16), Lozeron (22), Pitard (28) und Schröter (35, 36). Von grösseren Wasserbecken, welchen durch die genannten Forscher eine mehr oder weniger eingehende Untersuchung zu Teil wurde, sind zu erwähnen: Bodensee, Unter-, Pfäffiker-, Greifen-, Walen-, Aegeri-, Zuger-, Lungern-, Sarner-, Hallwyler-, Sempacher-, Brienzer-, Thuner-, Murten-, Bieler-, Genfer-, Comer-, Luganer- und Langensee; ferner der Weniger-weiher, der Klönthaler- und der Joux-See, der See von Berneck, der Neuenburger- und der Vierwaldstättersee. In diese Periode fällt die Erforschung des Bodensees und hier verdanken wir Kirchner (16) sehr wertvolle Angaben über die formenreiche Bacillariaceenflora dieses Gebietes.

Im Jahre 1896 erschien die besonders in hygienisch-wirtschaftlicher Beziehung interessante Arbeit von L. Mutschler: „Das Aarewasser bei Bern", worin die Beteiligung der Algen, speziell der Bacillariaceen an der Reinigung der Flüsse besprochen wird. Mutschler bestimmte 30, von ihm in der Aare gefundene Arten von Bacillariaceen. Einen wertvollen Beitrag bildet ferner die vor kurzem publizierte

Arbeit von M. Düggeli: „Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln". Das mit Sorgfalt untersuchte Bacillariaceen-Material wird uns später, wenn einmal die gestaute Sihl das Tal unter ihre Fluten begraben hat, gestatten, Vergleiche über allfällige Veränderungen dieser Flora anzustellen.

Ein spezielles Verdienst des belgischen Forschers E. von Wildeman ist es dann in seinem „Catalogue de la flore algologique de la Suisse", die in der Literatur zerstreuten Beobachtungen gesammelt und zu einem Ganzen vereinigt zu haben.

Charakteristik des Exkursionsgebietes.

Unser Exkursionsgebiet bildet (man vergleiche die beigegebene Karte) die am Unterlauf der Saane gelegene Umgebung der Stadt Freiburg. Das Gebiet umfasst Blatt 328, 329, 330, 331, 332, 334, 344, 345 und 348 der Siegfriedkarte, welche zum beständigen Führer auf unseren Exkursionen diente. Vom Fusse der Freiburger-Voralpen im Osten erstreckt es sich im Westen bis zu den Niederungen der Broye. Der Norden findet teilweise einen natürlichen Abschluss durch die Sense, während die Südgrenze über Plaffeien, Essert und Autigny gedacht werden muss. Das Zentrum bildet die alte Zähringerstadt Freiburg. Ein Blick auf unsere Karte überzeugt uns von dem Reichtum dieser Gegend an Wasser, das ja das Lebenselement unserer Mikroorganismen ist. Mit Ausnahme der Broye gehört die ganze Gegend dem Flussgebiete der Saane an. Einer Riesenschlange gleich windet sie sich durch das Gelände, dasselbe in eine östliche und eine westliche Hälfte teilend. Als bedeutendste Zuflüsse der Saane in unserem Exkursionsgebiete sind zu nennen rechts die Gérine, Galtern und Sense, links die Glâne und Sonnaz. Der wichtigste Nebenfluss der Broye ist der Chandon, welcher sich in den Murtensee ergiesst.

Als Teil der schweizerischen Hochebene nimmt unser Exkursionsgebiet Anteil an den marinen- und Süsswasserablagerungen der Molasse im Tertiär. Die grauen, gelben, blauen und roten Molassebänke treten überall zahlreich zutage und bieten vielfach geeignete Wohnstätten für unsere Bacillariaceen. Gletscherablagerungen und Erosionstätigkeit der neuesten Zeit haben unser Terrain zu einem sehr vielgestaltigen gemacht. Die sanften Hügelketten der Singine flachen sich nach Westen immer mehr und mehr ab, um endlich in das Flachland der Broye überzugehen. Bald rauschen im tiefen Molassebette wilde Bergbäche zu Tale, bald durchfliesst in ruhigem Laufe der Fluss die Ebene. Da und dort hat die Natur, zumeist die Hand des Menschen, kleinere und grössere Teiche und Weiher angelegt. In den Niederungen der Täler finden wir vielfach Sümpfe und Torfmoore. Die grösste Wasseransammlung bildet der kleine Seedorfsee in den Niederungen von Seedorf, Noréaz und Prez, etwa zwei Stunden im Westen von Freiburg. Er umfasst ein Gebiet von 10,33 ha. Seine flachen Ufer sind versumpft. Er wird gespeist von einigen Bächlein. Den Abfluss bildet die kleine Sonnaz, welche sich unterhalb der Stadt Freiburg mit der Saane vereinigt.

Wir haben ein Gebiet vor uns, welches dem Bacillariaceenfreund ein reiches Arbeitsfeld darbietet. Die unten angeführten Fundorte legen hiefür beredtes Zeugnis ab.

Gewinnung und Bearbeitung des Materials.

Das Material zu meinen Untersuchungen sammelte ich auf Exkursionen, die zu allen Jahreszeiten, jedoch meist bei schönem Wetter stattfanden. Im Winter wurde das Eis aufgebrochen, um unter demselben nach Bacillariaceen zu fischen. Die einzelnen Lokalitäten untersuchte ich zum Teil mehrmals, jeweils aber an den verschiedensten Stellen. Hiebei warf ich nicht allein das Netz aus, sondern suchte auch höhere Pflanzen, Pfähle, abgestorbene Pflanzenreste und

Steine ab. Nur auf diese Weise ist es natürlich möglich, ein vollständiges Bild der Flora eines Bassins zu erhalten. Obwohl die Bacillariaceen über eine Lokalität ziemlich gleichmässig verbreitet sind, so finden wir doch zeitliche und örtliche Verschiedenheiten. Diese werden um so grösser, je ausgedehnter ein zu untersuchendes Bassin ist und je seltener eine Art vorkommt. Eine wiederholte Untersuchung desselben Standortes war oft schon deshalb geboten, weil man bei den verschiedenen Fängen nicht immer vom Glück begünstigt ist.

Zur Gewinnung der frei schwimmenden Formen bediente ich mich eines sogenannten Müller-Netzes, wie es gewöhnlich bei Planktonuntersuchungen Verwendung findet. Es hat Kegelform und besteht aus Seidenbeuteltuch; der Boden ist mit einer kleinen Gummikappe ausgerüstet. An einer langen Schnur kann das Netz in das Wasserbecken ausgeworfen werden. Zur Gewinnung des Planktons hält man das Netz möglichst an der Wasseroberfläche, während man dasselbe beim Sammeln der Bodenflora leicht über den Grund gleiten lässt. An seichten Stellen oder da, wo ein allzustarker höherer Pflanzenwuchs das Operieren mit dem Netze hinderte, bediente ich mich mit Vorteil eines Löffels, dessen Stiel umgebogen ist, und leicht mittelst einer Schraube an einem Stocke befestigt werden kann. An Felsen kratzte ich die Organismen ebenfalls mit Hilfe eines Löffels ab. Das so gewonnene Material wurde in kleine Zylindergläser gegossen, mit einer Etikette versehen, auf welcher Fundort und Datum verzeichnet waren und so zur Untersuchung in das Institut verbracht.

Dem lebenden Material wurde aus praktischen Gründen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Endochrom und gelatinöse Umhüllung bieten in wissenschaftlicher Hinsicht ausserordentlich wichtige Merkmale. Unsere heutigen Bestimmungstabellen beruhen aber zumeist auf der Form und der Struktur des Kieselskelettes. Um dieses deutlich zu erhalten, müssen wir die tote, verkieselte Membran isolieren. Die Zubereitung wird durch mehrmaliges Kochen erreicht und er-

fordert ziemlich viel Geduld und Geschicklichkeit. Die verschiedenen Bacillariaceen-Forscher verfahren hiebei nach verschiedenen Methoden. Auf dieselben näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Ich selbst entschloss mich nach verschiedenen Proben für folgendes Verfahren. Die erste Aufgabe besteht darin, das gesammelte Material möglichst von den mitgefangenen Unreinigkeiten, von Schlamm und Schmutz zu trennen, was ich durch mehrmaliges, sorgfältiges Schlämmen erreichte. Die zurückbleibenden Bacillariaceen bringt man in eine Porzellanschale und befreit sie durch Erhitzen vom Wasser. So getrocknet werden sie mit konzentrierter Salpetersäure übergossen und 5 bis 10 Minuten über einer Bunsenflamme gekocht. Hat sich die Schale etwas abgekühlt, so giesst man einige Tropfen konzentrierte Schwefelsäure hinzu und erhitzt langsam bis zu deren Verdunstung. Unter dem Einfluss von Salpetersäure und Schwefelsäure werden die lebenden, organischen Bestandteile der Zelle zerstört, während das Kieselskelett zurückbleibt. Zuweilen ergibt sich die Notwendigkeit, ein zweites Mal etwas Schwefelsäure nachzugiessen, um brauchbare Präparate zu bekommen. Die Operation ist vollendet, wenn die Bacillariaceen-Masse eine weisse Farbe angenommen hat. Beim Kochen muss man darauf achten, dass nicht allzu stark erhitzt wird, weil die Schalen sonst leicht zerbrechen. Die Süsswasserbacillariaceen erweisen sich in dieser Beziehung weniger empfindlich als Individuen des Meeres, allein auch hier sind schon Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit zu beobachten. Der gelbe bis weisse Rückstand in der Schale wird mit warmem, destilliertem Wasser umgerührt und in ein Zylinderglas gebracht. Der noch zurückgebliebene, gröbere Schlamm fällt rasch zu Boden und können nun leicht die oben schwimmenden Bacillariaceen durch Abschütten getrennt werden. Nach einiger Zeit der Ruhe sammeln sich die Schalen auf dem Grunde des Glases. Man giesst nun vorsichtig das Wasser ab, um frisches, destilliertes nachzufüllen. Dieses wird so lange wiederholt, bis sämtliche zurückgebliebenen Säurereste entfernt sind. Sobald die Bacil-

lariaceen-Schalen einmal genügend ausgewaschen sind, giesst man das Wasser auf 2—1 cm im Glase ab und bringt mit Hilfe einer Pipette einige Tropfen des aufgeschüttelten Rückstandes auf einen gut gereinigten Objektträger. Nachdem das Wasser verdunstet ist, bleibt auf dem Objektträger ein weisser Rückstand, die Bacillariaceen-Schalen. Zur vollständigen Trocknung hält man dieselben noch kurze Zeit über die schwache Flamme eines Bunsenbrenners. Zur Einschliessung der Bacillariaceen-Schalen bediente ich mich des Kanadabalsams und erhielt auf diese Weise eine Reihe von prächtigen Präparaten.

Verzeichnis der gefundenen Arten.

Melosira granulata (Ehr.) Ralfs.
Cyclotella striata (Kütz.) Grun.
comta (Ehr.) Kütz.
„ var. radiosa Grun.
operculata (Ag.) Kütz.
„ var. mesoleia Grun.
meneghiniana Kütz.
Tabellaria fenestrata (Lyngeb.) Kütz.
flocculosa (Roth.) Kütz.
Denticula elegans Kütz.
tenuis var. frigida V. H.
Meridion circulare (Grev.) Ag.
Diatoma vulgare Bory.
hiemale var. mesodon (Ehr.) Grun.
elongatum Ag.
„ var. tenue (Ag.) V. H.
Fragilaria elliptica Schum.
capucina Desmag.
„ var. mesolepta Rabh.
construens (Ehr.) Grun.
„ var. binodis (Ehr.) Grun.
„ var. venter Grun.

Fragilaria mutabilis var. intercedens V. H. Atlas.
parasitica V. H. Atlas.
„ var. constricta V. H. Atlas.
intermedia V. H. Atlas.
lancettula Schum.
Harrisonii Grun.
Synedra Vaucheriæ Kütz.
„ var. deformis Grun.
„ var. parvula (Kütz.) Rabh.
ulna (Nitzsch.) Ehr.
„ var. longissima (W. Sm.) Brun.
„ var. amphirhynchus (Ehr.) Grun.
„ var. Danica Kütz.
„ var. Danica f. area brevis V. H. Atlas.
„ var. obtusa (W. Sm.) V. H.
„ var. vitrea (Bory, Kütz) V. H.
„ var. bicurvata V. H. Atlas.
acus Kütz.
„ var. delicatissima (W. Sm.) Grun.
„ var. delicatissima angustissima Grun.
„ var. delicatissima mesoleia V. H. Atlas.
radians Kütz.
capitata Ehr.
famelica Kütz.
amphicephala Kütz.
commutata Grun.
decipiens (Cl. u. Gr.) V. H.
tenera V. H. Atlas.
Asterionella formosa var. gracillima Grun.
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kütz.
Eunotia arcus Ehr.
gracilis (Ehr.) Rabh.
pectinalis var. minor V. H. Atlas.
diodon forma minor V. H. Atlas.
lunaris (Ehr.) Grun.
„ var. excisa V. H. Atlas.
Achnanthes hungarica Grun.

Achnanthes microcephala (Kütz.) Grun.
exilis Kütz.
minutissima Kütz.
„ var. cryptocephala V. H. Atlas.
„ forma curta V. H. Atlas.
lanceolata (Breb.) Grun.
„ var. dubia Grun.
linearis (W. Sm.) Grun.
Achnanthidium flexellum (Kütz.) Breb.
Cocconeis pediculus Ehr.
placentula Ehr.
Navicula nobilis (Ehr.) Kütz.
major Kütz.
viridis (Nitzsch.) Kütz.
„ var. commutata Grun.
borealis (Ehr.) Kütz.
sublinearis Grun.
Brebissonii Kütz.
„ var. subproducta V. H.
„ var. diminuta V. H.
molaris Grun.
stauroptera Grun.
„ var. parva Grun.
tabellaria Kütz.
bicapitata Lagerst.
appendiculata Kütz.
Braunii Grun.
mesolepta Ehr.
„ var. stauroneiformis Grun.
„ var. nodosa (Ehr.) Grun.
thermes var. stauroneiformis V. H. Atlas.
oblonga Kütz.
peregrina var. menisculus V. H.
„ var. upsaliensis (Grun.) V. H.
cincta (Ehr.) Kütz.
„ var. Heufleri Grun.
gracilis Kütz.

Navicula gracilis var. schizonemoides V. H.
radiosa Kütz,
„ var. acuta (W. Sm.) Grun.
„ var. tenella V. H.
viridula Kütz.
„ var. avenacea (Bréb.) Grun.
rhynchocephala var. amphiceros (Kütz.) Grun.
hungarica var. humilis (Donk.) Grun.
cryptocephala Kütz.
„ var. intermedia V. H. Atlas.
costulata Grun.
digito-radiata (Greg.) Ralfs.
Reinhardtii Grun.
gastrum Ehr.
„ var. conf. fig. 3.
placentula var. anglica (Ehr.) Kütz.
dicephala Ehr.
lanceolata Kütz.
cesatii Rabh.
oculata Bréb.
elliptica Kütz.
„ var. oblongella (Näg.) V. H.
„ var. minutissima Grun.
pygmaea Kütz.
tuscula Ehr.
mutica var. quinquenodis (Grun.) V. H.
fasciata Lagerst.
brevis var. elliptica Grun.
scutum Schum.
Kotschyana Grun.
cuspidata Kütz.
ambigua Ehr.
„ forma craticula V. H.
rostrata Ehr.
sphaerophora Kütz.
exilis Kütz.
amphisbaena Bory.

Navicula limosa Kütz.
„ var. conf. fig. 2.
Schumanniana var. trinodis Lewis.
gibberula Kütz.
ventricosa Ehr.
„ forma minuta V. H.
„ var. conf. fig. 1.
fontinalis Grun.
bacillaris var. thermalis V. H. Atlas.
alpestris Grun.
iridis Ehr.
„ var. amphigomphus (Ehr.) V. H.
„ var. amphirhynchus Ehr.
„ var. dubia (Ehr.) V. H.
„ var. undulata Grun.
„ var. affinis (Ehr.) V. H.
„ var. producta V. H.
pupula Kütz.
liber var. linearis V. H.
bacillum Ehr.
pseudo-bacillum Grun.
bacilliformis Grun.
lacunarum Grun.
leptosoma Grun.
binodis Ehr.
atomoides Grun.
atomus (Kütz.) Grun.
contenta Grun.
falaisiensis var. lanceola V. H. Atlas.
integra var. gibba.
? conf. fig. 4.
Stauroneis phœnicenteron (Nitzsch.) Ehr.
anceps Ehr.
„ var. amphicephala V. H. Atlas.
ventricosa Kütz.
acuta W. Sm.
legumen (Ehr.) Rabh.

Stauroneis Smithii Grun.
Frustulia vulgaris (Thwait.) De Toni.
rhomboides (Thwait.) De Toni.
„ var. saxonica Rabh.
Amphipleura pellucida (Ehr.) Kütz.
Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm.
acuminatum (Kütz.) Grun.
Spencerii var. curvulum (Kütz.) Grun.
„ var. nodiferum Grun.
scalproides Rabenh.
Mastogloia Smithii var. lacustris Grun.
Grevillei W. Sm.
Dansei Thwait.
Gomphonema constrictum Ehr.
subtile Ehr.
acuminatum Ehr.
„ var. clavus V. H. Atlas.
„ var. trigonocephalum V. H. Atlas.
gracile Ehr.
Vibrio Ehr.
„ var. ventricosa V. H. Atlas.
intricatum Kütz.
„ var. dichotoma V. H. Atlas.
„ var. pulvinata V. H. Atlas.
angustatum Kütz.
„ var. producta V. H. Atlas.
sarcophagus Greg.
parvulum Kütz.
olivaceum (Lyngb.) Kütz.
„ var. stauroneiforme V. H. Atlas.
„ var. vulgare (Kütz.) Grun.
montanum Schum.
turgidum Ehr.
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.
Cymbella Ehrenbergii Kütz.
cuspidata Kütz.
„ var. naviculiformis Auersw.

Cymbella amphicephala Näg.
subaequalis Grun.
delicatula Kütz.
affinis Kütz.
abnormis Grun.
anglica Lagerst.
gastroides Kütz.
„ forma minor V. H. Atlas.
lanceolata (Ehr.) Kirchn.
cymbiformis (Kütz.) Bréb.
„ var. parva (W. Sm.) V. H.
cistula (Hempr.) Kirchn.
„ var. maculata (Kütz.) Grun.
helvetica Kütz.
microcephala Grun.
austriaca var. prisca Grun.
leptoceras.
Encyonema prostratum (Berk.) Ralfs.
turgidum (Greg.) Grun.
caespitosum Kütz.
ventricosum (Ag.) Grun.
Amphora ovalis (Bréb.) Kütz.
„ var. affinis (Kütz.) V. H.
„ var. pediculus (Kütz.) V. H.
salina W. Sm. Br.
Cystopleura Hyndmanii (W. Sm.) Kunze.
sorex (Kütz.) Kunze.
gibba (Ehr.) Kunze.
„ var. ventricosa (Ehr.) Grun.
argus (Ehr.) Kunze.
„ var. amphicephala Grun.
zebra (Ehr.) Kunze.
Nitzschia angustata (W. Sm.) Grun.
„ var. curta V. H.
apiculata (Greg.) Grun.
thermalis (Ehr.) Auersw.
denticula Grun.

Nitzschia tabellaria Grun.
sinuata (W. Sm.) Grun.
dissipata (Kütz.) Grun.
sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm.
vermicularis (Kütz.) Hantzsch.
linearis (Ag.) W. Sm.
Heufleriana Grun.
amphibia Grun.
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.
„ var. intermedia Grun.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.
solea (Bréb.) W. Sm.
„ var. apiculata Ralfs.
Suriraya biseriata (Ehr.) Bréb.
linearis W. Sm.
robusta Ehr.
splendida (Ehr.) Kütz.
constricta Ehr.
ovalis Bréb.
„ var. ovata (Kütz.) V. H.
„ var. minuta V. H.
„ var. salina (W. Sm.) V. H.
„ var. angusta (Kütz.) V. H.
„ var. pinnata (W. Sm.) V. H.
„ var. panduriformis V. H. Atlas.
„ var. aequalis V. H. Atlas.
spiralis Kütz.
Campylodiscus noricus Ehr.

Zweifelhafte Formen.

Folgende durch Figuren (man vergleiche die Tafel) wiedergegebene Formen bieten einige Schwierigkeiten bei ihrer Bestimmung. Nach Herrn Prof. Dr. Otto Müller, der so freundlich war, die Präparate durchzusehen, handelt es sich nicht um neue Varietäten, sondern höchstens um neue Formen.

Ad Fig. 1. Schale schmal linear mit schwach dreiwelligen Rändern. Wellungen gleich stark. Enden stumpf, konisch. Querstreifen fein geperlt, um die Raphe ein sich nach den Endknoten stark verschmälerndes, um den Mittelknoten breit staurosartig erweitertes, freies Band lassend. Streifen in der Schalenmitte wenig, gegen die Enden etwas stärker radiär, 15—20 auf 10 μ. Die Streifen sind beiderseits von einer schmalen, den Umrissen der Schalenränder folgenden Längsfurche durchsetzt. L. 30—50 μ.

Den Umrissen nach neigt unsere Form mehr zu *Navicula limosa* Kütz., durch ihren Stauros wird sie der *Navicula ventricosa* Ehr. näher gerückt. Von *Navicula ventricosa* unterscheidet sie sich durch den auffallend breiten Stauros. Nach O. Müller ist diese Form mit *Caloneis silicula var. ventricosa Donk. forma cuneata* zu identifizieren.

Ad Fig. 2. Schale schmal linear mit ziemlich stark dreiwelligen Rändern. Mittlere Anschwellung stärker als an den Enden. Enden konisch abgerundet. Querstreifen fein geperlt, ein breites, um den Mittelknoten erweitertes nach den Schalenenden hin sich verschmälerndes freies Band lassend. Streifen in der Mitte senkrecht, nach den Enden schwach radiär werdend, ungefähr 15 auf 10 μ. Die Streifen sind beiderseits von einer schmalen, dem Umriss der Schalenränder folgenden Längsfurche durchsetzt. L. 40—75 μ.

O. Müller stellt diese Form zu *Caloneis Schumanniana* (Grun.) *Cleve var. trinodis* Lewis, *forma major*. Mir scheint es, dass sie nicht zu den Perstriatae, sondern zu den Limosae gehört, indem ein marginales Band deutlich sichtbar ist, die Schalenform und die Anzahl der Striche mehr zu Gunsten jener Formen sprechen. Die leierartigen Längsfurchen zu beiden Seiten des Mittelknotens bieten vielleicht den einzigen Anknüpfungspunkt und hierin liegt nach meiner Ansicht der Unterschied zwischen *Navicula limosa* und fraglicher Form.

Ad fig. 3. Schale breit elliptisch, mit schiffschnabelförmig-köpfchenartigen Enden. Raphe von einem schmalen,

in der Mitte staurosähnlich erweiterten freien Bande umgeben. Querstreifen schwach S-förmig gebogen, in der Schalenmitte stark radiär, an den Enden schwach konvergent. Um den Zentralknoten sind die Streifen abwechselnd lang und kurz, 15 auf 10 μ. L. ungefähr 25 μ.

Nach O. Müller handelt es sich um eine der vielen Zwischenformen von *Navicula gastrum* Ehr., *N. placentula* Ehr., *N. anglica* Ralfs. Die grösste Ähnlichkeit zeigt die Form mit *Navicula exigua* Greg. und *Navicula anglica* Ralfs (Atl. van Heurk, Pl. VIII, Fig. 32 u. 30).

Ad Fig. 4. Schale linear mit dreiwelligen Rändern. Wellungen gleich stark. Enden kurz schiffschnabelförmig. Die Querstreifen reichen bis nahe an die Raphe und lassen nur ein schmales, um den Mittelknoten schwach erweitertes freies Band übrig. Streifen schwach radiär 15 auf 10 μ. L. 20—25 μ.

Diese Form ist nach O. Müller vermutlich *Navicula integra* W. Sm. var. gibba Pant. Das gänzliche Fehlen eines Pseudostauros macht es aber m. E. wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer andern Spezies zu tun haben. Nach der Beschreibung von *Navicula Lagerstedtii* Cl. N. Sp. in Cleve „Naviculoid Diatoms“ dürfte unsere Form meiner Meinung nach am ehesten mit dieser zu identifizieren sein.

Verbreitung der Bacillariaceen in unserem Gebiete.

An Hand einer (hier nicht wiedergegebenen) Tabelle habe ich versucht, die Verbreitung der Bacillariaceen unseres Gebietes etwas näher zu studieren. Bevor wir aber auf eine genauere Besprechung der Verbreitungsverhältnisse eintreten, ist es notwendig, die Faktoren kennen zu lernen, welche die Verteilung beeinflussen.

Für die Verteilung der Bacillariaceen auf die verschiedenen Standorte, sowie für die Abstufung in dem Reichtum der Arten und Individuen müssen die verschiedensten Ursachen geltend gemacht werden.

Das Lebenselement der Bacillariaceen ist das Wasser. In der Natur ist dasselbe immer mehr oder weniger mineralisiert, bildet also gleichsam eine Nährlösung. Da die chemische Zusammensetzung der Gewässer sehr verschieden ist, so werden mannigfaltige Ansprüche an die Anpassungsfähigkeit gestellt. Die weite Verbreitung der Bacillariaceen lässt darauf schliessen, dass sie diese Eigenschaft in hohem Masse besitzen.

Die untersuchten Lokalitäten, obwohl örtlich nahe beieinander liegend, zeigen grössere und kleinere Differenzen. Dieselben werden hervorgerufen durch den Sauerstoffgehalt des Wassers, durch die chemischen Beimengungen, durch die geologische Unterlage und durch die physikalischen Bedingungen.

Der Gehalt an Sauerstoff ist unter sonst gleichen Umständen im stagnierenden Wasser viel geringer als im fliessenden. Das stehende Wasser der Sümpfe und Torfmoore enthält Humussäuren, deren Anwesenheit sich oft schon äusserlich kundgibt durch die gelbe oder braune Farbe. Die Flora zweier Standorte, deren Wasser an Sauerstoff arm beziehungsweise reich ist, zeigt sofort einen in die Augen springenden Unterschied in der Zusammensetzung. Den Gegensatz illustrieren uns am besten Bach und Torfmoor; jener durch die beständige Fühlung mit der Luft reich an Sauerstoff, dieses reich an Humussäuren. Gewisse Formen sind beiden Ortstypen gemeinsam, doch schliesst das Torfmoor zum grössten Teil die in Bächen sich findenden Arten aus, wie auch anderseits an den humussäurereichen Standorten eigenartige Formen vorkommen, welche den saurestoffhaltigen fehlen, so z. B. *Navicula falaisiensis var. lanceola V. H.*, *Navicula thermes var. stauroneiformis V. H.* und *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun. Letztere Form ist diesen Lokalitäten besonders eigen und zeichnet sich nicht selten durch Missbildung aus.

Die chemischen Beimengungen des Wassers variieren mit der Verschiedenheit der Gesteinsarten, welche dasselbe beim Durchsickern durch die Erdkruste passiert oder über die es

wegfliesst. Die Anpassungserscheinungen lassen sich da am deutlichsten erkennen, wo die Lebensbedingungen einseitig oder unvollkommen sind. Obwohl keine chemischen Analysen gemacht wurden, so ist doch nicht zu bezweifeln, dass sich gewisse Unterschiede für sämtliche Lokalitäten ergeben, so dass keine zwei Orte in dieser Beziehung einander vollkommen gleich sein dürften. Den Einfluss der im Wasser aufgelösten Stoffe zeigen am deutlichsten Süss- und Salzwasser. Der Unterschied ist hier so ausgeprägt, dass wir in floristischer Hinsicht zwischen einer Süsswasserflora und einer Salzwasserflora unterscheiden. Gewiss spielen hier auch andere Faktoren mit, doch ist unzweifelhaft die chemische Beschaffenheit des Wassers tonangebend.

Der Einfluss ist an verschiedenen Orten deutlich nachzuweisen. Zwei Standorte: Lehmgrube „Es Bouleyres" und „Molassefelswand rechts von der Saane im Barrage" sind hiefür instruktiv. Von den 31 daselbst vorkommenden Arten und Varietäten haben beide nicht eine einzige gemeinsam.

Auf die Bedeutung der chemischen Natur des Wassers macht Brun (5) aufmerksam, indem er betont, dass die Verbreitung der Bacillariaceen sich wesentlich nach derselben richte und manche Formen kalkfreies andere kalkhaltiges Wasser vorziehen. Auch Brügger (4) weist auf ein ähnliches Verhalten hin. Nach ihm zeichnen sich die osträtischen Granitalpen durch eine grosse Fülle von Bacillariaceen aus, während die ausschliesslich aus Kalk und Dolomit bestehende Umgebung der Bäder von Bormio auffallend arm ist. Damit stimmt auch Pero (26) überein, wenn er sagt, die Verbreitung der Bacillariaceen hänge nicht nur von der Höhe und von der Temperatur ab, sondern besonders von der geologischen Unterlage.

Eine wichtige Rolle spielen bei der Verteilung der Bacillariaceen die physikalischen Eigenschaften der Aussenwelt. Schon der einzelne Standort zeigt nach dieser Hinsicht an verschiedenen Punkten grossen Wechsel; noch mehr ist dies bei verschiedenen Lokalitäten der Fall. Der Unterschied tritt am auffälligsten zu Tage zwischen einem reissen-

den Flusse und einem ruhenden Gewässer. Von Interesse sind hier die beiden Standorte: „Saane“ und „Altwasser rechterseits von der Saane im Barrage“. Wir haben im einen Fall einen Fluss mit starkem Gefäll und einer grossen Menge suspendierter Sandkörner, im andern Fall ein ruhiges klares Gewässer. Ein Vergleich zeigt, dass von den 129 Arten und Varietäten nur 22 beiden Lokalitäten gemeinsam sind. Im allgemeinen lieben die Bacillariaceen stehende Gewässer (Seen, Teiche), doch lehrt die Untersuchung der Bäche und Flüsse, dass ihnen auch das bewegte Element zusagt; allzustarker Wellenschlag wirkt allerdings ungünstig. So finden wir z. B. die Gérine, einen wilden Bergbach, verhältnismässig arm an Arten und Individuen.

Licht und Wärme sind nur von sekundärem Einfluss auf die Verteilung der Bacillariaceen. Doch gibt es auch hier gewisse Minima, Optima und Maxima, unter denen die Entwicklung und damit die Verbreitung statt hat. Die Tatsache, dass die Bacillariaceen bis zu einer Tiefe von 75 m und darüber noch in beträchtlicher Anzahl lebend gefunden wurden, zeigt uns, wie gering das Lichtbedürfnis dieser Algen ist. Die für uns in Betracht fallenden Gewässer haben nur wenig Meter Tiefe, so dass sämtliche Schichten bis auf den Grund gut durchleuchtet werden. Das Licht kann also in unserem Gebiete auf die Verteilung der Bacillariaceen keinen grossen Einfluss ausüben. Dass mit der Abnahme des Lichtes auch ein Schwinden des Arten- und Individuenreichtums Hand in Hand geht, können wir freilich auch schon in unseren Gewässern beobachten. Da wo z. B. *Lemna* die Oberfläche mit einer dichten, grünen Schicht überzieht, findet, wohl zum Teil infolge spärlicher Beleuchtung, eine nur schwache Entwicklung statt.

Den Wärmeextremen sind zwar die Wasserbewohner nicht so stark ausgesetzt, wie die Landpflanzen. Das Vorkommen lebender Bacillariaceen unter der Eisdecke unserer Gewässer im Winter einerseits, in den Thermen anderseits zeigt aber deutlich ihr weitgehendes Anpassungsvermögen in dieser Hinsicht. Bei einer Temperatur von — 18° fand Brun

(5) im Januar bei Chamonix Bacillariaceen in lebhafter Vegetation. Brügger (4) dagegen beobachtete in den Thermen von Weissenburg bei 28° C. lebende Bacillariaceen. Recht deutlich zeigt den Einfluss der Wärme des Wassers auf die Vegetation und Flora nach Schütt (37) die verschiedene Physiognomie des Eismeeres und des warmen Golfstromes. In unseren Gewässern ist der Einfluss der Wärme auf die Verteilung der Bacillariaceen kaum wahrzunehmen, weil alle Lokalitäten so ziemlich unter den gleichen Temperaturverhältnissen stehen. Doch möchte ich gerade diesem Faktor die Modifikation in der verschiedenen Flora und Vegetation der beiden Standorte „Felswand rechts von der Saane hinter dem Elektrizitätswerk“ und „Felswand links von der Saane unterhalb der Säge“ zuschreiben, da die Bedingungen im Übrigen annähernd die gleichen sein dürften.

Endlich ist auch der Einfluss der höheren Pflanzenwelt auf die Entwicklung und auf die Zusammensetzung der Bacillariaceenflora an den einzelnen Standorten nicht zu verkennen. Der Grund unserer Gewässer ist bedeckt mit Sand und Schlamm. Organische Trümmer: Reste von Stengeln, Blättern etc. sind in grösserer oder kleinerer Menge vorhanden. Ein höherer Pflanzenwuchs kann fehlen, zumeist aber finden wir den Grund oder doch die dem Ufer angrenzenden Partien mit einer mehr oder weniger dichten Pflanzendecke überwachsen. Ich konnte konstatieren, dass in Gewässern, welche vollständig mit *Lemna* oder *Potamogeton* überdeckt sind, oder deren Grund ein grüner Teppich von *Myriophyllum* einnimmt, die Bacillariaceen in ihrer Entwicklung gehemmt sind. Dieser hemmende Einfluss kann sich auf doppelte Weise geltend machen: Erstens in einer Reduktion der Arten- und Individuenzahl, zweitens in einer zwerghaften Ausbildung der Formen. Den ersten Fall finden wir verwirklicht in einem Altwasser der Saane unterhalb der Säge in Pérolles, wo zwischen den dichten *Myriophyllum*-Rasen nur wenige Arten und Individuen leben. Durch die auffallend kleine Ausbildung der Formen zeichnet

sich ein ebenfalls mit *Myriophyllum* stark bewachsener kleiner Teich in der Gegend La Vernaya bei Marly aus. Im allgemeinen günstig für die Entwicklung der Bacillariaceen fand ich Orte mit einem lichten Bestande höherer Pflanzen. Als Beispiele solcher bevorzugter Stellen können dienen der Teich bei Römerswil, der Weiher à la Chassotte und die Fischweiher im Gotterontale.

Sehen wir ab von den Orten mit einem sehr stark entwickelten Phanerogamenbestand, so geht mit der Zu- oder Abnahme höherer Pflanzen auch eine Zu- oder Abnahme der Bacillariaceenflora Hand in Hand. Diese Abhängigkeit ist in Beziehung zu bringen mit der Ernährung. Je reichlicher die Nahrung geboten wird, desto grösser sind die Chancen für eine gute Entwicklung. Perty (27) schreibt die Abnahme der Bacillariaceenflora mit der Höhenzunahme ebenfalls zum Teil diesem Umstande zu. Auch Zacharias (42) führt die Erscheinung, dass die Bacillariaceen in grossen Landseen während des Winters fast vollständig verschwinden, während sie in kleineren Seen auch zu dieser Jahreszeit reichlich vorhanden sind, darauf zurück, dass die verwesenden Pflanzenteile am Seeufer einer kleinen Wassermenge genügend Stoffe für das Gedeihen der Bacillariaceen liefern, während sie für grosse Wassermassen dies nicht vermögen. Auf die Begünstigungen für die Entwicklung der Bacillariaceen durch organische Beimengungen machen ferner aufmerksam Lindau und Marsson (21). (Man vergleiche ferner Oltmanns Morphologie und Biologie der Algen.)

Die Eigentümlichkeiten eines Standortes in Bezug auf seine Flora und Vegetation sind nun das Ergebnis des Zusammenwirkens der verschiedenen Faktoren. Die chemische und physikalische Natur unserer Gewässer ist zumeist zu wenig bekannt, um daraus sichere Schlüsse zu ziehen. Allein schon ein kurzer Einblick in dieselbe genügt, uns deutlich zu zeigen, dass Beziehungen zwischen den Standortsverhältnissen und der besiedelnden Art vorhanden sind.

Soviele Standorte, soviele Wechselverhältnisse zwischen der Bacillariaceenflora und diesen Faktoren und den Ba-

cillariaceen-Arten untereinander. Je grösser die Zahl der Standorte, umso grösser ist die Zahl dieser Wechselverhältnisse. In demselben Masse nimmt aber auch die Wahrscheinlichkeit zu, dass zwei oder mehrere Orte in den ökologischen Bedingungen sich nähern, was dann in dem Gemeinschaftskoeffizienten der Flora zum Ausdrucke kommt. Auf der Ähnlichkeit der ökologischen Bedingungen beruht die unten folgende Standortseinteilung in die „Ortstypen". In der Tat finden wir nun auch in Bezug auf die Bacillariaceenflora der so gruppierten Standorte eine grosse Ähnlichkeit, die in dem Masse wächst, als die ökologischen Bedingungen zweier Orte sich nähern.

Fassen wir nun die Verbreitung selbst etwas näher ins Auge.

Das Artenverzeichnis erreicht die schöne Zahl von 272 verschiedenen Formen. Dieselben verteilen sich numerisch sehr verschieden auf die einzelnen Lokalitäten. Die Artenzahl schwankt zwischen 5, dem artenärmsten, und 76, dem artenreichsten Standorte. Wenn wir die untersuchten Gewässer nach der Ähnlichkeit der ökologischen Bedingungen in verschiedene Standortstypen einteilen, dann können wir mit Bezug auf den Artenreichtum derselben folgende Reihe aufstellen: Lehmgruben, Torfmoore, Molassefelsen, Sümpfe, Flüsse, Altwasser, Teiche und Seen. Diese Reihenfolge führt uns von den artenärmsten zu den artenreichsten Lokalitäten.

Vergleichen wir zunächst die einzelnen Arten untereinander, so treffen wir in ihrer Verbreitung auf grosse Unterschiede. Die meisten Arten sind an mehreren, einige beinahe an sämtlichen Standorten vertreten, nur wenige sind auf einen Fundort beschränkt; doch zeigen sich von der sporadisch vorkommenden *Navicula amphisbaena* bis hinauf zur überall sich findenden *Navicula radiosa* alle möglichen Übergänge.

Bedeutende Unterschiede ergeben sich beim Vergleich verschiedener Standorte hinsichtlich der einzelnen Art. Hier in grosser Masse auftretend, kann sie dort ganz vereinzelt

sein. Nur wenige Arten zeigen nach dieser Richtung eine Konstanz, indem sie sich im ganzen Gebiete als arm oder reich an Individuen erweisen. Das Verhalten der verschiedenen Arten eines Standortes mit Rücksicht auf ihren Individuenreichtum ist sehr mannigfaltig. Individuenarme und individuenreiche Formen leben neben einander, doch scheint es uns, dass auch hier der Kampf ums Dasein nicht verkennbar ist. Nicht selten finden wir nämlich Orte, wo das massenhafte Auftreten der einen Art fast alle übrigen verdrängt. Das Vorherrschen der einen oder anderen Art erlaubt uns, ähnlich wie bei Phanerogamen „Bestände" zu unterscheiden. Solche Bestände bilden z. B. *Navicula lanceolata* und *elliptica*, *Melosira granulata*, *Cyclotella comta*, *Stauroneis phoenicenteron* und *Amphora affinis*. Fast reine Bestände erzeugen *Fragilaria construens* und *capucina*.

Wie die einzelnen Orte in Bezug auf ihren Artenreichtum grosse Unterschiede erkennen lassen, so schwankt auch der Individuenreichtum der verschiedenen Lokalitäten innerhalb weiter Grenzen. Obwohl keine quantitativen Untersuchungen gemacht wurden, so konnte doch annähernd eine Übersicht über die Mengenverhältnisse gewonnen werden. Ziehen wir unsere Standortstypen abermals zum Vergleiche herbei und untersuchen wir sie auf ihren Individuenreichtum, dann können wir von den individuenärmsten zu den individuenreichsten Lokalitäten aufsteigend nachstehende Reihenfolge aufstellen: Lehmgruben, Torfmoore, Sümpfe, Flüsse, Altwasser, Molassefelsen, Teiche und Seen.

Prüfen wir die Standortstypen gleichzeitig auf ihren Arten- und Individuenreichtum, so erhellt ein deutlicher Parallelismus; artenreiche Standorte sind in der Regel auch individuenreich. Eine Ausnahmestellung nimmt nur der Typus „Molassefelsen" ein. Mit Bezug auf den Artenreichtum an sechster Stelle, rückt er nach der Individuenzahl an die dritte vor. Die relative Artenarmut hindert hier nicht die Massenentwicklung. Der Grund liegt wohl in den eigentümlichen Standortsverhältnissen. In diesem Parallelismus

der Arten und Individuen erblicken wir nichts Auffallendes. Wir haben oben gesehen, dass der Artenreichtum in engster Beziehung steht mit der höheren Pflanzenwelt. In erhöhtem Masse kommt diese Abhängigkeit für die Individuenzahl in Betracht. Der Mangel oder Reichtum an Nahrung wirkt hier unbedingt tief einschneidend. Mit der Zunahme günstiger Bedingungen für ein massenhaftes Auftreten einzelner Individuen steigen natürlich auch die Chancen für einen grossen Artenreichtum. Offenbar haben wir es an artenarmen Orten mit Formen zu tun, welche unter ungünstigen Bedingungen lebend, auf der letzten Stufe der Existenzmöglichkeit angelangt sind, wodurch ein Individuenreichtum ausgeschlossen ist.

Lehmgruben und Torfmoore sind also der Entwicklung der Bacillariaceenflora nicht günstig. Auch an den Felsengehängen beiderseits der Saane finden wir eine noch auf wenige Arten beschränkte Flora, wogegen uns hier deren Individuenreichtum überrascht. Arten- und individuenreicher sind schon die Sümpfe und Flüsse. Reich sind unsere Altwasser. Die am meisten bevorzugten Standorte aber sind die Teiche und Seen.

Es gibt keine zwei Orte, welche eine vollständige Übereinstimmung in den Konstituenten ihrer Flora zeigen. Die Verschiedenheit kann derart sein, dass sie uns erlaubt, an Hand von Präparaten verschiedene Standorte von einander zu unterscheiden. In der Regel aber wird dieser Unterschied durch die Fülle der verschiedenen Formen verwischt. Die Verschiedenheit ist weniger abhängig von der Entfernung zweier Orte, als von ihren verschiedenartigen Lebensbedingungen. Dafür bieten uns die im Barrage untersuchten verschiedenen Lokalitäten den besten Beleg. Obwohl örtlich sehr nahe beieinander gelegen, zeigen sie doch die grössten Differenzen.

Die Prüfung der verschiedenen Standorte eines Ortstypus ergibt nun eine gewisse Gesetzmässigkeit. Nach dem Ergebnis unserer vergleichenden Untersuchungen können wir die einzelnen Ortstypen folgendermassen charakterisieren:

Seen: Der Seedorfsee, am Nordwestende unseres Gebietes gelegen, bildet die einzige grössere Wasseransammlung. Da mir kein Fahrzeug zur Verfügung stand, so konnte hier nur die Litoralflora untersucht werden. Der Arten- und Individuenreichtum ist ein sehr grosser, wozu wohl die günstigen Ernährungsbedingungen das meiste beitragen. Wir finden auch hier die für das Plankton unserer Schweizerseen so charakteristischen Formen von *Asterionella, Cyclotella* und *Melosira*. In der Zusammensetzung bietet die Flora nichts Neues. Sämtliche Arten finden sich auch in anderen Schweizerseen. Auffallend ist die reiche Entwicklung der *Melosira granulata*. Nach Kirchner (17) dürfen wir dieses Phänomen in Beziehung bringen mit der physiologischen Beschaffenheit des Sees und mit seinen Lebensbedingungen. Nach den Untersuchungen dieses Forschers beruht die schwache Entwicklung der Melosira-Arten im Bodensee auf dem schädlichen Einfluss des allzu starken Wellenschlages. Die günstige Lage des Seedorfsees in einem Talkessel schützt hier vor ähnlichen schädigenden Einflüssen.

Teiche: Unter diesen Typus gehört die Grosszahl der untersuchten Lokalitäten. Ihre Flora ist eine sehr reichhaltige. Wie aber die ökologischen Verhältnisse dieser Standorte nur innerhalb gewisser Grenzen ähnlich sind, so schwankt auch hier der Florenunterschied um einen gewissen Mittelwert. Grössere oder kleinere Modifikationen bedingen hier der Untergrund (Sand, Schlamm, Pflanzenschlick) und die begleitende höhere Pflanzenwelt. Zu bemerken ist, dass die Flora dieser Standorte vielfachen Veränderungen unterworfen ist. Die Teiche werden von Zeit zu Zeit gereinigt, wobei die Entwicklung naturgemäss gestört wird. Es war mir keine Gelegenheit geboten, diesen hemmenden Einfluss näher zu studieren, doch ist wohl anzunehmen, dass diese Reinigung zuweilen auf Kosten dieser oder jener seltenen Art geschieht. Ein Vergleich der 29 untersuchten Teiche erlaubt uns folgende charakteristische Merkmale ihrer Bacillariaceenflora aufzustellen:

Zu jeder Jahreszeit findet sich ein grosser Reichtum an

Arten und Individuen. Regelmässig herrschen eine oder mehrere Arten vor. Die Gattungen *Navicula, Gomphonema, Synedra, Cymbella, Achnanthes, Fragilaria* und *Amphora* bilden die überwiegende Mehrheit. Von den im Gebiete vertretenen Gattungen fehlen *Navicula* und *Gomphonema* nie, *Mastogloia* stets.

Flüsse. Unter diesen Typus stellen wir alle fliessenden Gewässer. In sehr stark fliessendem Wasser finden wir keine oder doch nur wenige Passanten aus der Gruppe der Bacillariaceen. Eine Ausnahme beobachtete ich beim Durchbruch der Saane durch die Molassefelsen oberhalb des Wasserfalls, ferner in einem Kanal bei den Fischweihern von Zenaleyre. Die Moosrasen, über welche hier das Wasser braust, bergen eine sehr reiche Flora. Ergiebiger sind die Fänge an relativ ruhigen Stellen der Bäche und Flüsse. Der reiche Sauerstoffgehalt des Wassers begünstigt hier offenbar die Entwicklung. Ich konstatierte ein Zurücktreten der kleinen und ein Vorherrschen der grossen Formen. An Stelle der gestielten, sesshaften Gattungen treten frei bewegliche, sei es als einzelne Zelle *(Nitzschia, Suriraya, Frustulia)*, sei es als Kolonien in Form von Bändern und Ketten *(Diatoma, Denticula, Meridion)*. Regelmässig wiederkehrende Vertreter weisen die Gattungen *Navicula, Nitzschia* und *Suriraya* auf, während *Cyclotella* und *Cymbella* fast vollständig fern bleiben. Auf die eigenartige Zusammensetzung der Flussflora hat schon Kübler (19) aufmerksam gemacht. Er konstatiert ein Zurücktreten der kleinen Formen und eine grosse Entwicklung der Ketten bildenden Arten. Meine Beobachtungen decken sich also im wesentlichen mit den seinigen.

Sümpfe: Nach der Vegetation werden die Sümpfe in verschiedene Klassen eingeteilt. Als solche interessieren uns im Gebiete einzig der Rohrsumpf, das Wiesenmoor und das Torfmoor. Die verschiedenen Klassen besitzen besondere Floren, was am deutlichsten bei den Torfmooren zum Ausdruck kommt. Die ökologischen Verhältnisse der Sümpfe — teils stehende Wasserlachen, teils Gräben mit fliessendem Wasser — deuten schon auf die vermittelnde Stellung hin

zwischen der Bacillariaceenflora der Teiche und Flüsse. Mit letzteren teilen sie sich in das häufige Vorkommen von *Cocconeis* und *Cymatopleura*, mit ersteren haben sie gemeinsam *Gomphonema* und *Cymbella*. Die zartgestreiften *Navicula*-Arten sind hier ständig wiederkehrende Formen.

Die Rohrsümpfe nähern sich im Arten- und Individuenreichtum dem Teiche. Die Flora scheint sich ebenfalls derjenigen der Teiche am nächsten anzuschliessen. Die Verwandtschaft der in diese Klasse zu gruppierenden Standorte ist eine sehr starke. Obwohl örtlich weit von einander entfernt, finden sich an denselben nicht blos fast durchgehend dieselben Gattungen, sondern sogar die Arten sind vielfach die gleichen. Die Rohrsümpfe bilden den Lieblingsaufenthalt von *Cocconeis*. Gemieden sind sie von den sonst vielfach verbreiteten Gattungen *Achnanthes, Suriraya, Denticula* und *Diatoma*.

Am unklarsten ist der Charakter der Bacillariacenflora in den sauern Wiesenmooren ausgesprochen. Anklänge an die Flora der Flüsse sind nicht zu verkennen, was wohl begreiflich ist. Da stehende Wasserlachen hier fehlen, so wurde das Material nur aus den Abzugskanälen gesammelt. Neben relativ arten- und individuenreichen Standorten haben wir in diese Klasse auch solche zu zählen, welche zu den ärmsten gehören.

Durch ihre Armut an Bacillariaceen treten die Torfmoore hervor. Neben der Zusammensetzung der Nährlösung spielt hier die höhere Pflanzenwelt eine wichtige Rolle. Charakteristisch ist vor allem die Gattung *Eunotia*, speziell die Art *Eunotia lunaris*. Im Torfmoor von Garmiswil zeigt diese Art vielfache Deformationen. Ueberall vertreten ist ferner die Gattung *Navicula:* es treten zwei Formen stärker hervor: *Navicula thermes var. stauroneiformis* und *Navicula falaisiensis var. lanceola*. Die übrigen Gattungen zeigen wenig Konstanz. Die wasserreichen Abzugskanäle der drei Torfmoore Garmiswil, Rosée und Lentigny machen insofern eine Ausnahme, als sie eine ziemlich reichhaltige Flora aufweisen, welche an die Eigentümlichkeiten der Rohrsümpfe erinnert.

Brun (5) charakterisiert die Sümpfe durch das regelmässige Auftreten von *Gomphonema intricatum* Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Gomphonema capitatum* Grun., *Cocconeis placentula* und *pediculus* Ehr. Die Charakteristik trifft in unserem Gebiete zu bei den Rohrsümpfen und Wiesenmooren, in sehr beschränktem Masse bei den Torfmooren. Brun (5) unterscheidet allerdings zwischen Sümpfen und Torfmooren, sodass er letztere wohl nicht unter obige Charakteristik mit einbezieht.

Lehmgruben: Das einzige Charakteristikum ist die Arten- und Individuenarmut. Davon macht eine Ausnahme die Lehmgrube von Lentigny, in welche der schon oben erwähnte an Bacillariaceen reichhaltige Abzugskanal des gleichnamigen Torfmoores mündet. Sämtliche zu diesem Typus gehörigen Lokalitäten weisen grosse Verschiedenheiten in ihrem Florenbestande auf. Einige Konstanz zeigen *Navicula radiosa, lanceolata* und *stauroptera.*

Altwasser: Unsere sämtlichen Altwasser gehören dem Ueberschwemmungsgebiet der Saane an. Die Zusammensetzung der Flora in Bezug auf die Arten folgt im wesentlichen derjenigen der Saane, doch wechselt dieselbe mit den biologischen Verschiedenheiten ziemlich stark. Neben den die Flüsse charakterisierenden Formen finden sich Anklänge an die Flora der Teiche. Dem Florencharakter der Saane schliesst sich am engsten an das Altwasser unterhalb der Grandfeybrücke, während die beiden andern oberhalb des Elektrizitätswerkes mehr demjenigen stehender Gewässer sich nähern. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, dass die beiden letzteren Altwasser weniger der Ueberschwemmung der Saane ausgesetzt sind, als jenes unterhalb der Grandfeybrücke. Auffallend ist das Fehlen von *Meridion* und *Cocconeis,* welche in der Saane häufig vorkommen. Während die Gattungen *(Navicula, Nitzschia, Synedra, Stauroneis, Cymbella, Cyclotella, Amphora)* noch grosse Konstanz zeigen, wechselt das Artenverzeichnis in ziemlich hohem Grade. In die Verteilung wirkt modifizierend ein die höhere Pflanzenwelt.

Molassefelsen: Die nackten Molassefelsen, welche der Landschaft ein eigenartiges Gepräge verleihen, weisen auch in ihrer Bacillariaceenflora viele charakteristische Eigentümlichkeiten auf. Die Molassewände zu beiden Seiten der Saane und der Sense sind bevorzugte Stätten der Bacillariaceen. Eine Vegetation entwickelt sich nur da, wo der Felsen beständig befeuchtet wird. Solche Stellen sind nicht selten und zeigen eine reiche Algenflora, welche sich durch schwarze und gelbe Flecken kund gibt. Zuweilen bilden auch Moosrasen schwache Ueberzüge. Das Hauptkontingent stellen jedoch die Bacillariaceen, die durch einen enormen Individuenreichtum sich auszeichnen, wogegen die Artenzahl stark zurücktritt. Die Molassefelsen bilden fast ausschliesslich in unserem Gebiete den Wohnsitz für die Gattungen *Mastogloia* und *Cystopleura*. *Cymbella alpina* finden wir einzig an diesen Lokalitäten, *Navicula exilis* ist ein häufig zu treffender Gast. Das Zurücktreten der Gattung *Navicula* ist bemerkenswert. Ferner ist charakteristisch das gänzliche Fehlen der Gattungen *Achnanthes, Diatoma, Encyonema, Pleurosigma* und *Cyclotella*. Unter sich bieten die verschiedenen untersuchten Lokalitäten an Molassefelsen insofern reiche Abwechslung, als gewöhnlich eine Art vorherrschend ist, so z. B. in der Höhle unterhalb der Säge *Epithemia gibba* und *argus*, an der Felswand hinter dem Elektrizitätswerk *Cymbella delicatula*, zwischen den beiden Hängebrücken längs der Strasse *Gomphonema intricatum*. Im übrigen zeigt die Zusammensetzung der Flora grosse Eintönigkeit. Verschiedene Umstände mögen hiefür verantwortlich sein, doch ist wohl der innige Kontakt mit der Unterlage der dominierende Faktor. Die Nuancierung scheint die Folge verschiedener Beleuchtung und, in Verbindung damit, wechselnder Wärme zu sein.

Nach dem heutigen Stand der Bacillariaceenforschung in der Schweiz sind auf unser Gebiet 57 Arten und Varietäten lokalisiert. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die Fortsetzung der Untersuchungen diese Formen auch an andern Orten unseres Vaterlandes finden wird.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht über die Verbreitungsverhältnisse erübrigt noch eine Besprechung der Gattungen und Arten im besondern.

Von den bis heute in der Schweiz bekannten 44 Gattungen sind in unserm Gebiete 36 vertreten. Es fehlen die Gattungen *Diatomella, Colletonema, Rhoiconeis, Tetracyclus, Rhizosolenia, Pyxidicula, Actinocyclus* und *Lysigonium.* Die durchaus marine Gattung *Pyxidicula* wird von Nägeli als in der Schweiz vorkommend erwähnt ohne genauere Ortsangabe; die Speziesbezeichnung fehlt. *Actinocyclus,* ebenfalls marin, hat als einzigen Vertreter in der Schweiz *Actinocyclus helveticus* Brun (5), in den stillen Gewässern des Jura. Nur ausnahmsweise findet sich im Süsswasser *Rhizosolenia;* in der Schweiz aus dem Genfersee bekannt. Aus den Bächen des Jura und dem Bodensee wird *Colletonema lacustre* erwähnt, während *Tetracyclus rupestris* auf der Engstlenalp und *Tetracyclus lacustris* in Saas im Grunde und Ferpècle beobachtet wurde. Die fragliche Gattung *Lysigonium* ist aus der Ebene, dem Jura und den Alpen bekannt. *Rhoiconeis trinodis* wird von Kirchner (17) unter den Bacillariaceen des Bodensees aufgezählt. *Stephanodiscus astrea* Grun., früher nur im Meere beobachtet, wird neuestens auch in grösseren Süsswasserseen getroffen, so z. B. im Bodensee. Wie wir gesehen, gehören zu den in unserem Gebiete fehlenden Gattungen zumeist solche, die dem Süsswasser fremd sind, oder solche, die nur sporadisch und in wenigen Arten auftreten. Es kann uns also nicht überraschen, dieselben nicht in der Umgebung von Freiburg zu finden.

Indem wir uns dem von Pfitzer (29) angebahnten und von Schütt in „Engler und Prantl“ (37) weiter ausgebauten System anschliessen, lassen wir die einzelnen Gattungen Revue passieren.

Die Grosszahl der vertretenen Gattungen gruppiert sich unter die Abteilung der Pennatae, während nur sehr wenige auf die Centricae entfallen. Die Ursache ist leicht einzusehen, da die Centricae eben meist typische Meeresbewohner sind.

Centricae.

Die Abteilung der Centricae belebt zumeist die weiten Meere, wo sich auch die grössten und schönsten Formen finden. Im Süsswasser hat einzig eine grössere Verbreitung die Familie der Coscinodisceae.

Fam. Coscinodisceae.

In diese Familie sind die Gattungen *Melosira* und *Cyclotella* eingeordnet. Beide Gattungen, als typische Planktophyten unserer Seen bekannt, finden wegen Mangel an grossen stehenden Gewässern in unserem Gebiete keine weite Verbreitung.

Wir treffen *Cyclotella* besonders häufig im Seedorfsee. Auch bergen Teiche, Altwässer und Bäche dieselbe. Sie fehlt den Sümpfen und Torfmooren mit seltenen Ausnahmen. Von den wenigen Vertretern ist *Cyclotella striata* in der Schweiz bisher nicht gefunden worden. Wir begegnen zumeist *Cyclotella comta* und *operculata* mit ihren Varietäten. Der grosse Individuenreichtum ist für diese Gattung charakteristisch.

Cyclotella comta.

G. [1]) Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.
S. [2]) In zahlreichen Schweizerseen: Züricher-, Vierwaldstätter-, Thuner-, Baldegger- und Bodensee. Im Bodensee an 55 Standorten notiert.

var. radiosa.

G. In Teichen; nicht selten.
S. Häufige Art im Bodensee.

---

[1]) G. = Standort im Gebiet.
[2]) S. = Standort in der Schweiz.

Cyclotella Meneghiniana.

G. La Glâne; à la Chassotte; selten.
S. In den Gewässern der Ebene, in Alpenseen, Genfersee und auf dem Rosenlaui.

Cyclotella operculata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. In allen grösseren Schweizerseen, St. Gallen, Lukmanier, Genfer- und Zürichersee, Bern, Faulhorn. Steigt bis zu 1500 m hinauf.

var. mesoleia.

G. In Teichen; öfter.
S. Insel Meinau.

Cyclotella striata.

G. Im Altwasser, rechts von der Saane im Barrage; sehr selten.

Die Gattung *Melosira* finden wir nur im Seedorfsee und seinem Abflusse. Die einzige gefundene Art, *Melosira granulata*, ist eine der bekanntesten Süsswasserformen. Auffallend ist das Fehlen von *Melosira varians*, welche Brun überall in den Gewässern der Ebene findet. Dagegen traf Brun *Melosira granulata* nur äusserst selten in den fliessenden Gewässern der hohen Alpen. Auf die reiche Entwicklung derselben im Seedorfsee und ihre Ursachen wurde schon oben aufmerksam gemacht.

Melosira granulata.

G. Seedorfsee.
S. In hochgelegenen Gebirgswassern: Grimsel, Furka, Monte Rosa, Grindelwald, Rhonegletscher.

Pennatae.

Die Pennatae umfassen die Grosszahl der Süsswasserformen. In diese Abteilung fällt auch das grösste Kontingent der von uns im Gebiete gefundenen Arten. Dieselben ver-

teilen sich auf acht Familien: Tabellarieae, Meridioneae, Fragilarieae, Achnantheae, Cocconeideae, Naviculeae, Nitzschieae und Surirelleae. Unter den Gattungen vermissen wir keine der im Süsswasser gewöhnlich sich wiederfindenden.

Fam. Tabellarieae.

Gattung Tabellaria.

Tabellaria ist in unserem Gebiete mässig verbreitet. Die beiden überall gemeinen Arten *Tabellaria flocculosa* und *fenestrata* finden sich nur an ruhigen Standorten. Von der Individuenarmut machen eine Ausnahme die Weiher im Gotterontale.

Tabellaria fenestrata.

G. In Teichen und Torfmooren; öfter.
S. In den grossen Seen der ebenen Schweiz, z. B. Bodensee. Nach Brun in Seen, Sümpfen und Torfmooren ziemlich selten. Guttannen, Lugano.

Tabellaria flocculosa.

G. Ebenfalls in Teichen und Torfmooren; öfter.
S. Häufig in stehenden Gewässern (Brun). Im Bodensee, Zürichersee und Vierwaldstättersee, in Alpenseen.

Gattung Denticula.

Die mässig verbreitete Gattung umfasst zwei Arten mit einer Varietät. Davon findet die relativ weiteste Verbreitung *Denticula tenuis* var. *frigida*. Dieselbe ist meist individuenreich. An wenigen Standorten anzutreffen und arm an Individuen sind die beiden anderen Formen. Spärlich vertreten ist Denticula im Gebiete der Broye und der Sense.

Denticula elegans.

G. An Molassefelsen; selten.
S. In Gewässern der Hochebene.

Denticula tenuis.

G. Granches sur Marly; selten.
S. Nach Brun ebenfalls selten in der Ebene.

var. frigida.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Im Bodensee an 69 Standorten notiert. In den Seen der Ebene und in den Alpen bis zu 2500 m.

Fam. Meridioneae.

Gattung Meridion.

Die ziemlich weite Verbreitung dieser Gattung ist an die Art *Meridion circulare* gebunden. Sie bildet eine spezifische Form des Süsswassers und ist überall verbreitet.

Meridion circulare.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Bodensee, Bern, Weissenburg, Bernina. Engadin, Simplon, Faulhorn und Grimsel.

Fam. Fragilarieae.

Gattung Diatoma.

Die Gattung *Diatoma* fristet in unserem Gebiete ein kümmerliches Dasein. Die fünf ihr angehörenden Arten haben eine schwache Verbreitung; sie bevorzugen das fliessende Wasser. An Individuen ist kein Ueberfluss. Häufig finden wir *Diatoma vulgare* am Wasserfall. Im Gebiete der Broye ist die Gattung nicht vertreten. An Arten reich ist die Saane. Vermöge ihrer Kettenbildung können sie sich leicht im Wasser schwimmend erhalten.

Diatoma vulgare.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. Durch die ganze Schweiz verbreitet, in Seen, Flüssen und Teichen. Bodensee, Zürichersee, Genfersee, Aarau, Lugano, Stein.

Diatoma hiemale.

var. mesodon.

G. Saane, Rütli; selten.

Seltsamerweise konnte die Hauptform, mit der die Varietät gewöhnlich gemeinsam vorkommt, nicht gefunden werden.

S. Fernere Standorte sind kalte Gebirgswasser, Bernina, Bodensee, Zürichersee, Totensee, Bern, St. Gallen, Oberalp, Faulhorn, Grimsel und St. Gotthard.

Diatoma elongatum.

G. Saane und Gérine; selten.

S. In den grossen Schweizerseen: Bodensee, Zürichersee.

var. tenue.

G. Wasserfall; sehr selten.

S. Bern, Schaffhausen, St. Gotthard, Laaxersee, Bodensee. In der Ebene und in den Gebirgen.

Gattung Fragilaria.

Einen gewöhnlichen Gast unserer Gewässer bildet die Gattung *Fragilaria*. Obwohl die Zahl der Arten eine geringe ist, finden wir *Fragilaria* mit seltenen Ausnahmen überall. Die häufigsten Arten sind *Fragilaria intermedia, elliptica* und *parasitica*. Stehende und fliessende Gewässer sind an Individuen reich, doch zeichnet sich vor allem aus der Klosterweiher von Hauterive. Hier finden wir in ungeheurer Zahl *Fragilaria capucina* mit ihrer Varietät *mesolepta*, ferner *Fragilaria construens* var. *binodis*. Ebenso scheint der Schlossweiher von Château du Bois ein wahres Eldorado für *Fragilaria construens* und *elliptica* zu bilden. Artenreich ist der Teich von Römerswil. Neu für die Schweiz sind *Fragilaria elliptica* und *lancettula*. Die durch ganz Europa gemeine Süsswasserform *Fragilaria virescens* konnte nicht gefunden werden.

Fragilaria elliptica.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.

Fragilaria capucina.

G. Hauterive.
S. In allen Gewässern eine der gemeinsten Arten (Brun). Bodensee, Zürichersee, Vierwaldstättersee, Monte Rosa, Rhonegletscher, Stein.
var. mesolepta.
G. In Teichen; öfter, mit dem Typus vermischt.

Fragilaria construens.

G. In stehenden, selten in fliessenden Gewässern.
S. Brun findet diese Art selten in den stehenden Gewässern. Baldeggersee, Porte de Scex, Sumpf von Divonne, Bodensee.
var. binodis.
G. In Teichen; selten.
S. Bodensee, Lukmanier.
var. venter.
G. In Teichen; öfter.
S. Bei Romanshorn im Bodensee.

Fragilaria parasitica.

G. In Teichen und Sümpfen; häufig.
var. subconstricta.
G. In Teichen, Sümpfen und Torfmooren; öfter.

Fragilaria intermedia.

G. Im fliessenden und stehenden Wasser; häufig.

Fragilaria lancettula.

G. In Teichen, Sümpfen und Altwassern; öfter.

Gattung Synedra.

Unter den häufig wiederkehrenden Arten sind zu erwähnen *Synedra ulna* var. *longissima*, *amphicephala*, *capitata*, *acus* var. *mesoleia*. *Synedra* lebt sowohl in stehenden als in fliessenden Gewässern. An Individuen

herrscht gewöhnlich kein Mangel. Sehr zahlreich findet sich *Synedra capitata* in der Sonnaz, *Synedra ulna* var. *longissima* in der Gérine und im Rohrmoos. Sehr artenreich ist die Saane. Wir haben hier auch mehrere neue einheimische Formen zu notieren, nämlich *Synedra Vaucheriae* var. *deformis, ulna* var. *lanceolata, ulna* var. *obtusa, ulna* var. *vitrea, commutata, acus* var. *angustissima* und *decipiens.*

Synedra Vaucheriae.

G. Saane; selten.
S. Bodensee, Bern.
var. deformis.
G. Selten; im Verein mit Typus.
var. parvula.
G. Im Altwasser, rechts der Saane im Barrage; sehr selten.
S. Bodensee, Zürichersee, Umgebung von Bern.

Während Brun *Synedra Vaucheriae* mit den beiden Varietäten in den stillen Gewässern der Ebene sehr häufig findet, müssen wir für unser Gebiet das Gegenteil konstatieren.

Synedra ulna.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.
S. Brun zählt sie unter die gemeinsten Spezies, bis zu 2000 Meter hinauf, im Bodensee ebenfalls sehr gemein. St. Gallen, Schaffhausen, Zürich, Grimsel.
var. longissima.
G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Zürichersee, Genfersee. Nach Brun selten.
var. amphirhynchus.
G. Saane; selten. Wird häufig in Begleitung des Typus gefunden.
var. Danica.
G. Im fliessenden und stehenden Wasser; öfter.
S. Bodensee.
forma area media laevi destituta.
G. Galternbach; selten.
var. obtusa.

G. Saane; selten.
var. vitrea.
G. Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.
var. lanceolata.
G. Saane, Lampertshalten; selten.
var. lanceolata forma brevis.
G. Glâne, Ancienne, Broye; selten.

Synedra acus.

G. In Teichen; öfter.
S. In der Umgebung von Solothurn, Bern, Weissenstein, Aarau, Bodensee, Genfersee.
var. delicatissima.
G. In stehenden und fliessenden Gewässern; ziemlich häufig.
S. Bodensee.
var. angustissima.
G. Villars sur Glâne; selten.
var. mesoleia.
G. In Teichen; nicht selten.

Synedra radians.

G. Saane, Sense; selten.
S. Nach Brun in den Gewässern der Ebene selten. Bodensee, Vierwaldstättersee, Thunersee.

Synedra capitata.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.
S. Nach Brun in den stehenden Gewässern der Ebene ziemlich häufig. Bern, Solothurn, Moosseedorfsee, Bodensee.

Synedra famelica.

G. Saane; sehr selten.
S. Simplon, Belp, botanischer Garten in Bern.

Synedra amphicephala.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Bodensee, Umgebung von Thun und Bern, Sanetsch.

Synedra commutata.

G. Saane; sehr selten.

Synedra decipiens.

G. Im Torfmoor von Garmiswil; sehr selten.

Gattung Asterionella.

Diese Gattung ist typisch für das Plankton unserer Seen. Die sternförmigen Kolonien von *Asterionella gracillima* treffen wir einzig im Seedorfsee. Die am Ufer aufgefischten Individuen dürften aus dem Plankton verschlagen sein. Wir finden sie in dem untersuchten Material selten.

Asterionella gracillima.

G. Seedorfsee; sehr selten.
S. Bodensee.

Gattung Ceratoneis.

Die in Bächen durch ganz Europa verbreitete *Ceratoneis arcus* finden wir in grösserer Zahl in der Saane, deren einzigen Fundort sie bildet.

Ceratoneis arcus.

G. Saane, Wasserfall; selten.
S. Findet sich nach Brun häufig und oft sehr zahlreich in kieselhaltigen Gewässern der Schweiz, selten in der Ebene und im Jura. Grimsel, Simplon, Guttannen, Gemmi, Bernina, Faulhorn, St. Gotthard, Bodensee.

Gattung Eunotia.

Die Sektion Eu-Eunotia besitzt eine mässige Verbreitung. *Eunotia arcus* ist die einzige Art, welche wir öfter treffen. Diese Form besitzt eine weite Verbreitung durch ganz Europa. *Eunotia arcus* var. *minor* ist neu für die einheimische Flora.

Eunotia arcus.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Nach Brun sehr gemein in kalkhaltigen Gewässern der Ebene und des Jura. Thunersee, Bodensee, Neuenburgersee, Stein, Lugano, St. Gotthard, Grimsel, Rhonegletscher.

Eunotia gracilis.

G. Römerswil, Tannenweiher; selten.
S. Bodensee, Grimsel, Belalp.

Eunotia pectinalis var. minor.

G. Garmiswil; sehr selten.
S. Nach Brun häufig mit Typus vereint.

Eunotia diodon forma minor.

G. Rohrmoos; sehr selten.

Die Sektion Pseudoeunotia ist hauptsächlich durch *Pseudoeunotia lunaris* zumeist in Sümpfen und Torfmooren vertreten. Reich an Individuen ist das Torfmoor von Garmiswil. Hier ist auch häufig eine Deformation dieser Art zu beobachten. Nach Cox, welcher die Deformationen der Bacillariaceen näher studiert hat, sind die beobachteten zur ersten Gruppe zu rechnen: Unregelmässigkeiten des Umrisses.

Pseudoeunotia lunaris.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Steigt bis zu 2500 m hinauf. St. Gotthard. Lugano, Bodensee, Umgebung von Bern.
var. excisa.
G. Garmiswil; sehr selten.

Fam. Achnantheae.

Gattung Achnanthes.

Sektion Euachnanthes: Ihre Verbreitung beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen auf die stehenden Gewässer. Die sowohl dem Süss- wie Brackwasser eigentümlichen Formen sind hauptsächlich vertreten durch *Achnanthes lanceolata, microcephala* und *minutissima*. An Individuenreichtum zeichnen sich die Formen *Achnanthes microcephala, minutissima* und *exilis* aus. Die übrigen Arten sind eher individuenarm. Eine Ausnahme macht *Achnanthes hungarica* im Schlossweiher von Maggenberg. Artenreichtum finden wir

an keinem Standorte. Für die Schweiz neu sind zu nennen *Achnanthes hungarica* und *lanceolata* var. *dubia*.

Achnanthes hungarica.

G. Maggenberg; selten.

Achnanthes microcephala.

G. Teiche und Altwässer; häufig.
S. Thunersee, Bodensee, Genfersee.

Achnanthes exilis.

G. Römerswil; selten.
S. Auf den höchsten Gipfeln unserer Berge zu treffen. Umgebung von Bern, Bodensee. Nach Brun gemein.

Achnanthes minutissima.

G. Zenaleyre; selten.
S. In der Ebene bis hoch in die Alpen. Bern, Solothurn, Bodensee.

var. cryptocephala.

G. Teiche, Sümpfe und Molassefelsen; ziemlich häufig.

Achnanthes minutissima forma curta.

G. La Vernaya; selten.

Achnanthes lanceolata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.

var. dubia.

G. Selten. Gleiche Standorte wie Typus.

Achnanthes linearis.

G. Tromoos, Garmiswil; selten.

Sektion Achnanthidium: Aus derselben sind nur zwei Süsswasserformen bekannt, wovon einzig *Achnanthidium flexellum* unsere Gewässer bewohnt. Die nicht gerade individuenreiche Art findet sich beinahe an allen untersuchten Orten.

Achnanthidium flexellum.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein. (An 38 Standorten notiert.)

S. Findet sich im Bodensee sowohl auf dem Grunde als auch limnetisch. Nach Brun in stehenden und fliessenden Gewässern der Ebene und der Alpen sehr verbreitet, nie zahlreich.

Fam. Cocconeideae.

Gattung Cocconeis.

Diese Gattung hat eine weite, regellose Verbreitung. Die gefundenen Arten treffen wir im fliessenden und stehenden Wasser. Die Fundorte sind nicht selten individuenreich. Ich erinnere nur an Ancienne Broye, Pfiffermoos und Teich bei Römerswil. In den beiden epiphytisch lebenden Arten *Cocconeis placentula* und *pediculus* begegnen wir den bekanntesten Süsswasserformen. Eigentümlicherweise fehlen sie den Altwässern der Saane.

Cocconeis pediculus.

G. In stehenden und fließenden Gewässern; oft.

S. Bodensee, Zürichsee, Engelberg, St. Gallen.

Cocconeis placentula.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; sehr häufig.

S. Bodensee, Genfersee, Bern, Lukmanier.

Nach Brun finden sich beide Arten in stehenden Gewässern häufig, oft zahlreich auf Pflanzen (Potamogeton, Lemna).

Fam. Naviculeae.

Gattung Navicula.

1. Untergattung Navicula: Von derselben sind etwa 1000 verschiedene Arten bekannt. Unser Gebiet zählt 93 Vertreter. Dieser Zahl entspricht $^1/_3$ der sämtlichen von mir gefundenen

Formen. Kein Fundort entbehrt der *Navicula*, stehende und fliessende Gewässer bilden ihre Wohnstätte. Mit Vorliebe aber bewohnt sie Teiche und Altwässer. Die grossen, zartgestreiften Formen kommen nur an solch ruhigen Standorten vor. Durch besondern Reichtum an *Navicula*-Arten zeichnen sich die verschiedenen Fischweiher von Zenaleyre aus. Die meisten Arten verbinden mit der grossen Verbreitung einen grossen Individuenreichtum. Ich verweise nur auf das sehr häufige Auftreten von *Navicula elliptica* und *pygmaea* in den oben erwähnten Teichen von Zenaleyre, von *Navicula lanceolata* im Teiche bei Alterswil, von *Navicula pupula* im Torfmoor zu Rosé. In diese Gattung gehören auch die in unserem Gebiete am weitesten verbreiteten Arten, so vor allem *Navicula radiosa*. Ihr folgen dem Grade der Verbreitung nach *Navicula elliptica, lanceolata, limosa* etc. Es sind dies die am häufigsten wiederkehrenden Arten. Auch Brun findet dieselben in allen Gewässern gemein. Nur einen Standort haben die Arten: *Navicula ambigua forma craticula brevis var. linearis, moralis, Reinhardtii, rhynchocephala var. amphiceros, rostrata, mutica var. quinquenodis.* Die auch individuenarmen Vertreter scheinen überhaupt keine grosse Verbreitung zu finden. Zu den in der Schweiz bisher nicht bekannten Arten gehören: *Navicula irridis var. commutata, sublinearis, Brebissonii var. subproducta, Brevissonii var. diminuta, molaris, stauroptera var. parva, bicapitata, Braunii, peregrina, forma upsaliensis, cincta, gracilis var. schizonemoides, radiosa var. tenella, viridula var. avenacea, costulata, digito-radiata, elliptica var. minutissima, brevis var. elliptica, scutum, ambigua forma craticula, ventricosa, ventricosa var. minuta, fontinalis, iridis var. dubia, iridis var. undulata, pseudo-bacillum, lacunarum, atomoides.*

Navicula nobilis.

G. Selten; Teich à la Chassotte, Römerswil.

S. Nach Brun in der Ebene gemein. Rosenlauigletscher, Züricher- und Bodensee.

Navicula major.

G. In Teichen; öfter.

S. Guttannen, Lukmanier, Grimsel, Simplon, Genfersee, Bodensee.

Navicula viridis.

G. Häufig in stehenden Gewässern, selten in Bächen.

S. Nach Brun sehr gemein in allen Gewässern der Ebene, des Jura und der Alpen. Bodensee.

var. commutata.

G. Selten; im stehenden und fliessenden Wasser.

Navicula borealis.

G. Vereinzelt da und dort.

S. In Granitalpen, Bächen, Wasserfällen ziemlich häufig (Brun), nicht kalkliebend. Grindelwald, Rhone, Monte Rosa, Rosenlauigletscher.

Navicula sublinearis.

G. Sehr selten; Lehmgrube von Lentigny.

Navicula Brebissonii.

G. In stehendem Wasser öfter; selten in Bächen.

S. Bodensee. Von Brun als gemein in Sümpfen und Gräben bis hoch in die Alpen angetroffen, während er die beiden nachfolgenden Varietäten nicht fand.

var. diminuta.

G. In Teichen und Sümpfen; nicht häufig.

var. subproducta.

G. In Teichen; öfter.

Navicula molaris.

G. Selten; Torfmoor in Garmiswyl.

Navicula stauroptera.

G. In Teichen, Sümpfen, Torfmooren; öfter.

S. Nach Brun ebenfalls ziemlich häufig in stehenden und fliessenden Gewässern der Ebene und der Kalkgebirge. Genfer- und Bodensee.

var. parva.

G. Oft; in Teichen und Torfmooren.

Navicula tabellaria.

G. Selten; à la Chassotte.
S. In Bächen der Alpen, selten in der Ebene.

Navicula bicapitata.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; nicht selten.

Navicula appendiculata.

G. Selten; im Torfmoor von Garmiswyl.
S. Nach Brun in stehenden Gewässern gemein. Monte Rosa, Belp, Bodensee.

Navicula Braunii.

G. Selten; Torfmoor von Garmiswil, Schlossweiher Maggenberg.

Navicula mesolepta.

G. Selten; Villars sur Glâne.
S. Nach Brun auf kalkigem Terrain zu treffen, daher im Jura häufig. Bodensee.

var. stauronei-formis.

G. In fliessenden und stehenden Gewässern; häufig.
S. Bodensee.

var. nodosa.

G. In Sümpfen und Teichen; selten.
S. Im Jura, Ostermundigen.

Navicula thermalis var. stauronei-formis.

G. Selten; in Torfmooren und Sümpfen.

Navicula oblonga.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Nach Brun sehr zahlreich in den Sümpfen der Ebene, selten in den Alpen, Umgebung von Bern, Grimsel, Bodensee.

Navicula peregrina var. menisculus.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; häufig.
S. Bodensee.

var. upsaliensis.

G. Selten; Seedorfsee.

Navicula cincta.

G. Öfter; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Bodensee.
var. Heufleri.
G. Oft; in stillen und bewegten Gewässern.

Navicula gracilis

G. Selten; Ancienne Broye, Altwasser bei der Grandfeybrücke.
S. Boden-, Genfer- und Vierwaldstättersee.
var. schizonemoides.
G. In fliessenden und stehenden Gewässern; häufig.

Navicula radiosa.

G. Gemein; im fliessenden und stehenden Wasser (48 Standorte notiert).
S. In allen Gewässern, Bodensee.
var. acuta.
G. Ziemlich häufig. Dieselben Standorte.
var. tenella.
G. Selten; in stehenden und fliessenden Gewässern.

Navicula viridula.

G. Sehr häufig; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Durch die ganze Schweiz in allen Gewässern der Ebene und der Alpen. Genfer- und Bodensee.
var. avenacea.
G. Sehr selten; Sumpf von Courtepin.

Navicula rhynchocephala var. amphiceros.

G. Sehr selten; Weiher im Gotterontale. Dagegen ist Navicula rhynchocephala Kütz. Im Gebiete nicht zu finden.
S. Nach Brun ist dieselbe in allen Gewässern sehr gemein.

Navicula hungarica var. humilis.

G. Sehr häufig; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Bodensee.

Navicula cryptocephala.

G. Öfter; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Brun findet sie in allen Gewässern gemein. Simplon, Sanetsch, Belp, St. Gotthard, Bodensee.
var. intermedia.
G. Nicht selten; im fliessenden und stehenden Wasser.

Navicula costulata.

G. Selten; in Teichen und Sümpfen.

Navicula digito-radiata.

G. Selten; Gérine. Altwasser bei der Grandfeybrücke.

Navicula Reinhardtii.

G. Sehr selten; Gläne.
S. Boden-, Genfer-, Vierwaldstätter- und Neuenburgersee.

Navicula gastrum.

G. Selten; Sonnaz.
S. Bodensee.

Navicula placentula var. anglica.

G. Selten; Torfmoor von Garmiswil, Cottens.
S. In den grossen Schweizerseen.

Navicula dicephala.

G. Häufig; im fliessenden und stehenden Wasser.
S. In den Seen der Ebene selten (Brun), Bodensee, Genfersee, Totensee, Grimsel.

Navicula lanceolata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein (an 38 Standorten notiert).
S. In den grossen Schweizerseen, Botanischer Garten in Bern.

Navicula cesatii.

G. Selten; Sense, Teich bei Lampertshalten.

Navicula oculata.

G. In Teichen; öfter.
S. Nach Brun sehr gemeine Art. In vielen Seen der Schweiz, Bodensee.

Navicula elliptica.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern: gemein (an 39 Standorten notiert). Steigt bis in die hohen Alpen hinauf. Umgebung von Bern, Simplon, Sanetsch, Bättenalp, Züricher-, Thuner-, Bodensee.

var. oblongella.

G. Selten; Tegelmoos.

S. In der Schweiz.

var. minutissima.

G. Öfter; mit Typus vermischt.

Navicula pygmaea.

G. In Teichen; selten.

S. In der Ebene und im Jura; selten.

Navicula tuscula.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.

S. In Seen und grössern stillen Gewässern der Hochebene, Bodensee.

Navicula mutica var. quinquenodis.

G. Sehr selten; Sumpf von Courtepin.

S. Nach Brun eine seltene Art der Bäche und Wasserfälle der Alpen.

Navicula fasciata.

G. Selten; Torfmoor von Garmiswil. Weiher im Gotterontale.

S. In der Schweiz nur aus dem Bodensee bekannt.

Navicula brevis var. elliptica.

G. Sehr selten; Saane.

Navicula scutum.

G. Selten; Gérine, Torfmoor in Garmiswil.

Navicula Kotschyana.

G. Selten; Zenaleyre, Ancienne Broye.

S. In der Schweiz einzig im Bodensee bei Kreuzlingen gefunden.

Navicula cuspidata.

G. Ziemlich häufig; in Bächen und ruhigem Wasser.
S. Nach Brun in der Ebene und in den Bergen wenig verbreitet. Bern, Lugano, Guttannen, Grimsel, Bodensee.

Navicula ambigua.

G. Ziemlich häufig.
S. In grossen Seen und stillen Gewässern eine ziemlich häufige Art.

forma craticula.

G. Sehr selten; in der Glane.

Navicula rostrata.

G. Sehr selten; Glane.
S. Einzig im Bodensee noch zu treffen.

Navicula sphaerophora.

G. In Sümpfen und Teichen; öfter.
S. Nach Brun in stehenden Gewässern ziemlich selten. Gumligermoos.

Navicula exilis.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; ziemlich häufig.
S. Bodensee.

Navicula amphisbaena.

G. Sehr selten; in der Ancienne Broye.
S. Nach Brun findet sich diese Art nicht häufig. Rosenlauigletscher, Grimsel, Faulhorn, Bodensee.

Navicula limosa.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein (38 Standorte notiert).
S. Sanetsch, Riedern, Belp, Bodensee.

Navicula gibberula.

G. Selten; la Glâne, Altwasser rechts von der Saane im Barrage.
S. Umgebung von Bern, Engstlen.

Navicula ventricosa.

G. Ziemlich oft; in stehenden und fliessenden Gewässern.
forma minuta.
G. Öfter; dieselben Standorte.

Navicula fontinalis.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.

Navicula bacillaris var. thermalis.

G. Selten; in der Höhle unterhalb der Säge, Altwasser bei der Grandfeybrücke.

Navicula alpestris.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; wenig häufig.
S. Nach Brun im fliessenden Wasser der Granitalpen, an Wasserfällen und feuchten Felsen ziemlich häufig. Bodensee.

Navicula iridis.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. In stehenden Gewässern der Ebene, in Gebirgsbächen. Grindelwald, Rhonegletscher, Monte Rosa.
var. amphigomphus.
G. Öfter; in stehenden, selten in fliessenden Gewässern.
S. In Granitalpen, Boden-, Genfersee.
var. amphirhynchus.
G. Häufig in stehendem, selten in fliessendem Wasser.
S. Bodensee, Stein.
var. dubia.
G. Im fliessenden und stehenden Wasser; öfter.
var. undulata.
G. Selten; in Teichen.
var. affinis.
G. Ziemlich häufig; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Grindelwald, Rhonegletscher, Grimsel, Monte Rosa, Faulhorn, Bodensee.
var. producta.
G. In Teichen, Sümpfen und Torfmooren; öfter.

Navicula patula.

G. Selten; Seedorfsee, Altwasser bei der Grandfeybrücke.
S. Mit Vorliebe in den grossen Seen der Ebene.

Navicula liber var. linearis.

G. Sehr selten; Torfmoor von Garmiswil.

Navicula bacillum.

G. Öfter; à la Fin du sac, Teich von Zenaleyre.

Navicula pseudo-bacillum.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; ziemlich häufig.

Navicula bacilliformis.

G. Sehr selten; Teich in der Gauglera.
S. Bodensee.

Navicula pupula.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein (an 37 Standorten notiert).
S. Bodensee, in der Schweiz selten.

Navicula lacunarum.

G. Sehr selten; Rütli.

Navicula leptosoma.

G. Selten; Essert, Champ du moulin.
S. Bodensee.

Navicula binodis.

G. Häufig; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Nach Brun selten, in Torfmooren, im Moose, an Bäumen. Bodensee.

Navicula atomoides.

G. Selten; Saane.

Navicula atomus.

G. Sehr selten; Teich beim Maison rouge.
S. Bodensee.

Navicula contenta.

G. Ziemlich häufig; im fliessenden und stehenden Wasser.
S. In der Schweiz nur im Bodensee gefunden.

Navicula falaisiensis var. lanceola.

G. Öfter; in Torfmooren.

2. Untergattung *Stauroneis:* Dieselbe erfreut sich einer weiten Verbreitung durch die Arten *Stauroneis Smithii, anceps* und *phoenicenteron.* Der Individuenreichtum ist geringer als bei *Navicula,* doch finden wir auch hier individuenreiche Standorte, so z. B. Römerswil mit *Stauroneis anceps,* der Schlossweiher von Maggenberg mit *Stauroneis phoenicenteron. Stauroneis* bevorzugt stehende Gewässer, in Bächen kommt sie nur selten vor. Artenreiche Fundorte sind der Teich in la Vernaya und die Molassewand hinter dem Barrage. Für die Schweiz neu kommt hinzu *Stauroneis ventricosa.*

Stauroneis phoenicenteron.

G. Ziemlich häufig. Im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Nach Brun selten zahlreich, häufig in stehenden, eisenhaltigen Gewässern. Schwyz, Umgebung von Bern, Lukmanier, Bodensee.

Stauroneis anceps.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern: gemein (35 Standorte notiert).
S. Nach Brun ziemlich zahlreich in der Ebene, im Jura und in den Alpen. Bodensee.

var. amphicephala.

G. Selten; à la Chassotte, Essert.

Stauroneis ventricosa.

G. Sehr selten; im Altwasser oberhalb des Elektrizitätswerkes.

Stauroneis Smithii.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein (38 Standorte notiert).

S. Die von Brun angeführten *Stauroneis punctata Kutz.* und *Stauroneis dilatata W. Sm.*, welche sich in allen Seen und grösseren Gewässern der Ebene finden sollen, konnte ich nirgends konstatieren. Ebenso die ziemlich gemeine *Stauroneis Cohnii Hilse.*

Neben *Eu-Stauroneis* gehört in die Untergattung *Stauroneis* die Sektio *Pleurostauron*, vertreten durch die beiden Arten *Pleurostauron legumen* und *acuta.* Dieselben haben je nur einen Standort und sind individuenarm. Während erstere in der Schweiz da und dort gefunden wird, ist letztere neu.

Pleurostauron acuta.

G. Sehr selten; Seedorfsee.

Pleurostauron legumen.

G. Sehr selten; im Altwasser unterhalb der Grandfeybrücke.
S. Bodensee.

Gattung Frustulia.

Über das ganze Gebiet verbreitet ist die hieher gehörige Sektio *Frustulia* in der Art *Frustulia vulgaris.* In den verschiedensten Gewässern finden wir sie sehr zahlreich. Die beiden anderen gefundenen Formen haben nur einen Standort und sind individuenarm.

Frustulia vulgaris.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; gemein (38 Standorte notiert).
S. Nach Brun selten. Auf dem Moleson gefunden. In den grossen Seen der Schweiz, in der Ebene und im Jura.

Frustulia rhomboides.

G. Sehr selten; Rütli.
var. saxonica.
G. Sehr selten; Torfmoor von Garmiswil.
S. Bodensee.

Gattung Amphipleura.

Aus dieser Gattung haben wir die einzige im Süsswasser weitverbreitete Art *Amphipleura pellucida* zu verzeichnen. Diese elegante, als Testobjekt geschätzte Form finden wir in geringer Individuenzahl im fliessenden und stehenden Wasser ziemlich weit verbreitet.

Amphipleura pellucida.

G. In fliessenden und stehenden Gewässern; öfter.
S. Brun findet sie in stehenden Gewässern bis zu 1500 m gemein. Bodensee.

Gattung Pleurosigma.

Ziemlich weite Verbreitung finden die wenigen Arten der Gattung *Pleurosigma*. Es sind vorzüglich *Pleurosigma attenuatum* und *acuminatum*. Wir treffen dieses Genus in fliessenden und stehenden Gewässern. Die Individuenzahl ist gewöhnlich eine sehr mässige. Durch Reichtum an *Pleurosigma attenuatum* und gleichzeitige prächtige Ausbildung der Formen zeichnet sich der Teich bei Granges sur Marly aus, während ein reiches Vorkommen von *Pleurosigma acuminatum* im Altwasser unterhalb der Säge zu konstatieren ist. Eine für unsere einheimische Flora neue Form ist *Pleurosigma Spencerii* var. *nodiferum*.

Pleurosigma attenuatum.

G. Häufig im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Nach Brun gemein in kalk- und kieselhaltigen Gewässern. Genfer-, Neuenburger- und Bodensee.

Pleurosigma acuminatum.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; ziemlich häufig.
S. Nach Brun in allen grösseren stehenden Gewässern. Gumligermoos, Lugano, Züricher- und Bodensee.

Pleurosigma Spencerii var. nodiferum.

G. Sehr selten Ancienne Broye.

var. curvulum.

G. Sehr selten; Wasserfall.

S. Umgebung von Bern.

Pleurosigma scalproides.

G. Selten; Champ de Verdilloud; Höhle unterhalb der Säge.

S. In stehenden kalkreichen Gewässern.

Gattung Mastogloia.

Dieses Genus ist auf eng begrenztes Gebiet beschränkt. Ausser an den feuchten moosbewachsenen Molassefelsen der nächsten Umgebung der Stadt, wo sie sehr charakteristisch ist, finden wir sie nur noch zerstreut im Seedorfsee und seinem Abflusse. Der Individuenreichtum ist ein sehr mässiger. Dagegen findet Brun diese Gattung in den grossen Seen der Ebene und in den Bächen der Alpen zahlreich, selten in den Gewässern des Jura. Unter den wenigen Arten ist *Mastogloia Dansei* für die Schweiz neu.

Mastogloia Smithii.

G. Sehr selten; Glane.

S. Haggenberg bei Schwyz. In den Seen der Ebene und Bächen der Schweiz.

var. lacustris.

G. Selten; Seedorfsee. Strassenbord zwischen beiden Hängebrücken.

S. Bodensee.

Mastogloia Grevillei.

G. Sehr selten; Molassewand hinter dem Elektrizitätswerk.

Mastogloia Dansei.

G. Sehr selten; ebendaselbst.

S. In der Schweiz zerstreut; Bodensee.

Gattung Gomphonema.

Die Gattung *Gomphonema*, sowohl dem fliessenden als stehenden Wasser eigen, verdankt ihre weite Verbreitung einerseits dem grossen Artenreichtum, anderseits der Häufigkeit einzelner Arten. Zu letzteren gehören die im Süsswasser allgemein bekannten Formen *Gomphonema constrictum, acuminatum, intricatum* und *parvulum*. Schütt findet in schnellfliessenden Bächen *Gomphonema* häufig. Unsere Teiche übertreffen nach meinen Beobachtungen an Arten und Individuen bei weitem die Bäche. Das stehende Wasser dürfte nach meiner Ansicht überhaupt der festsitzenden Lebensweise der *Gomphonema*-Arten am besten entsprechen. Einen grossen Individuenreichtum finden wir z. B. im Teiche von St. Antoni, in einem Teiche bei Villars sur Glane. An Arten reiche Standorte sind der Teich bei Römerswil und der Seedorfsee Seltene Formen sind *Gomphonema subtile, sarcophagus* und *olivaceum*. Sämtliche gefundenen Arten sind in unserer einheimischen Flora bekannt. Im Bodensee treffen wir davon 11 Arten.

Gomphonema constrictum.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern gemein (an 36 Standorten notiert).

S. Brun findet sie sehr gemein in allen ruhigen Gewässern. Schaffhausen, Appenzell, Aarau, Züricher- und Bodensee.

Gomphonema subtile.

G. Sehr selten; Rohrmoos.

S. Nach Brun ziemlich selten im fliessenden Wasser.

Gomphonema acuminatum.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; sehr häufig.

S. Nach Brun in stehenden, kalk- und tonhaltigen Gewässern. Faulhorn, Umgebung von Bern, Murten- und Bodensee.

var. clavus.

G. Selten; Oberdorfmatte.

var. trigonocephalum.

G. Sehr selten; Torfmoor von Garmiswil.

Gomphonema gracile.

G. Selten; Maison rouge.
S. Bodensee.

Gomphonema vibrio.

G. Selten; Römerswil; auf der Matte.
S. Nach Brun wenig häufig in stehenden Gewässern der Ebene; Thuner-, Bodensee.

var. ventricosa.

G. Sehr selten; Seedorfsee.

Gomphonema intricatum.

G. Sehr häufig. In stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Sehr gemein in den Alpen und dem Jura, weniger gemein in der Ebene. Genfer-, Bodensee.

var. dichotomum.

G. Selten; an Molassefelsen.

var. pulvinatum.

G. Selten; an Molassefelsen.

Gomphonema angustatum.

G. Sehr häufig; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. In der Ebene, dem Jura und den Alpen der Schweiz. Bodensee.

var. producta.

G. Öfter; ebendaselbst.

Gomphonema sarcophagus.

G. Sehr selten; im Teich von Römerswil.
S. In den Gewässern des Jura und der Alpen ziemlich selten (Brun).

Gomphonema parvulum.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Bodensee.

Gomphonema olivaceum.

G. Selten; Galternbach.
S. Küssnacht, Tobel, Lugano, St. Gotthard. Bodensee.

var. stauroneiforme.

G. Sehr selten; Saane.
var. vulgare.
G. Selten; Saane, Cottens.
S. Sanetsch. Ebene und Voralpen.

Gomphonema montanum.

G. In Teichen und Sümpfen; öfter.
S. Bodensee.

Gomphonema turgidum.

G. Sehr selten; Seedorfsee.

Gattung Rhoicosphenia.

Aus dieser Gattung ist einzig zu erwähnen *Rhoicosphenia curvata*. Nach Schütt an den Meeresküsten und im Süsswasser kosmopolitisch. In unserem Gebiete wurde sie nur an zwei Standorten in wenigen Exemplaren beobachtet.

Rhoicosphenia curvata.

G. Selten; Maison rouge, Sumpf bei Courtepin.
S. Nach Brun ebenfalls selten in der Ebene und wenig zahlreich. Bodensee.

Gattung Cymbella.

1. Sekt. Cocconema: Dieselbe ist durch die respektable Zahl von 18 Formen vertreten. An den verschiedenen Standorten vorkommend, kann sie ebenso individuenarm wie reich sein. Sie fehlt nur wenigen Lokalitäten. Etwas arm erscheint das Gebiet der Broye und der Sense. *Cymbella amphicephala* ist der Hauptvertreter, ihr folgen *Cymbella subaequalis* und *cuspidata* var. *naviculiformis*. Auf feuchten Molassefelsen findet sich häufig *Cymbella delicatula*. Den bereits erwähnten Teich bei Granges sur Marly bewohnt sehr zahlreich *Cymbella Ehrenbergii*. Sehr häufig ist *Cymbella lanceolata* im Seedorfsee, *Cymbella subaequalis* im Teich bei Römerswil. Ausser *Cymbella cuspidata* haben sämtliche Arten mehrere Standorte. Sie ist auch die einzige Art, welche in unserem Gebiete als selten zu betrachten ist.

Cymbella Ehrenbergii.

G. In Teichen und Torfmooren; öfter.
S. Nach Brun in Seen, fliessenden und stehenden Gewässern der Ebene ziemlich gemein.

Cymbella cuspidata.

G. Sehr selten; im Torfmoor zu Rosé.
S. Auch Brun findet sie in der Ebene wenig verbreitet, selten im Jura; Bodensee.

var. naviculiformis.

G. Häufig; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Bodensee.

Cymbella amphicephala.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; gemein (an 37 Standorten notiert).
S. Auch in Gebirgsseen verbreitet. Genfer-, Thuner- und Bodensee.

Cymbella subaequalis.

G. Sehr häufig; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Bisher nur im Bodensee beobachtet.

Cymbella delicatula.

G. Öfter; in Bächen, Teichen, an Molassefelsen.
S. In der Schweiz bisher nur im Bodensee beobachtet.

Cymbella affinis.

G. Öfter; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Nach Brun sehr verbreitet, manchmal sehr zahlreich. Simplon, Bodensee.

Cymbella abnormis.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; oft.

Cymbella anglica.

G. Selten; Tromoos, Altwasser rechts von der Saane im Barrage.
S. Bodensee.

Cymbella gastroides.

G. In Teichen und Sümpfen; nicht selten.
S. Saint Maurice, Lugano, Bern, Lukmanier, Bodensee.

forma minor.

G. Sehr selten; Weiher im Gotterontale.

Cymbella lanceolata.

G. Oft; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. In der Ebene und im Gebirge. Solothurn, Weissenstein, in allen Schweizerseen.

Cymbella cymbiformis.

G. Häufig; in fliessendem und stehendem Wasser.
S. Überall gemein. Thuner- und Bodensee.

var. parva.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; oft.
S. Thuner- und Bodensee.

Cymbella cistula.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser.
S. In den Seen der ebenen Schweiz.

var. maculata.

G. Selten; Cottens, Lehmgrube zu Lentigny.
S. Grimsel, St. Gallen, Bodensee.

Cymbella helvetica.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; öfter.
S. Zahlreich bis in die hohen Alpen. Saint Maurice, Lugano, Simplon, Grimsel, Bodensee.

Cymbella microcephala.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. Thuner- und Bodensee.

2. Sekt. Encyonema: Die der Cymbella nahe verwandte *Encyonema* zeigt trotz ihrer geringen Artenzahl eine relativ weite Verbreitung. Sie verdankt dieselbe dem

häufigen Vorkommen von *Encyonema caespitosum*. Weniger häufig finden sich die übrigen Formen, selten ist *Encyonema turgidum*.

Encyonema prostratum.

G. Nicht selten; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. Nach Brun wenig gemein und selten zahlreich. St. Gallen, Moosseedorfsee, Thuner-, Züricher- und Bodensee.

Encyonema turgidum.

G. Sehr selten; Champ du moulin.
S. Bodensee.

Encyonema caespitosum.

G. Häufig; zumeist im stehenden Wasser.
S. Nach Brun gemeine Art, sehr zahlreich. In den Schweizerseen der Ebene und der Alpen.

Encyonema ventricosum.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; nicht selten.
S. Umgebung von Gossau, St. Gallen, Samaden, Bodensee.

Gattung Amphora.

Sehr heimisch fühlt sich in unserem Gebiete die Gattung *Amphora*. Wir finden dieses Genus an fast sämtlichen untersuchten Orten; auch treffen wir eine in der Schweiz, im Süsswasser überhaupt, unbekannte Form, nämlich *Amphora salina*. Wir begegnen auch hier zumeist den überall im Süsswasser bekannten Arten *Amphora ovalis* und ihrer Varietät affinis. Während aber in unserem Gebiete letztere vorherrschend ist, überwiegt nach Brun *Amphora ovalis*. Die verschiedenen Arten kommen gewöhnlich nebeneinander vor. Nur *Amphora salina* macht davon eine Ausnahme, indem wir dieselbe isoliert an den Molassefelsen im Stadtrayon finden. *Amphora ovalis* treffen wir sehr häufig im Champ du moulin, während der Teich neben der protes-

tantischen Kirche in St. Antoni einen Überfluss an *Amphora ovalis* var. *affinis* zeigt. Diese beiden Formen weisen überhaupt nicht selten einen grossen Individuenreichtum auf.

Amphora ovalis.

G. Häufig; in stehenden und fliessenden Gewässern.
S. Nach Brun auf Pflanzen aller stehenden Gewässer, selten zahlreich. Züricher-, Genfer- und Bodensee, Schwyz, Sanetsch. Stein, Lukmanier, Faulhorn.

var. affinis.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; gemein (an 44 Standorten notiert).
S. Nach Brun ein Parasit, ziemlich selten. Kirchner bezeichnet diese Art als ebenfalls selten im Süsswasser. Bodensee.

var. pediculus.

G. In Teichen und Sümpfen; öfter.
S. In der Ebene, in Alpenbächen. Bern, Bodensee.

var. salina.

G. Selten; an Molassefelsen.

Gattung Epithemia (Cystopleura).

Die Gattung *Epithemia*, häufig auch *Cystopleura* genannt, ist fast ganz auf die Molassefelsen in der Umgebung der Stadt Freiburg angewiesen. Eine Ausnahme macht die Sonnaz, welche zugleich die höchste Artenzahl auf sich vereinigt. Dagegen ist besonders individuenreich die Höhle unterhalb der Säge. *Cystopleura gibba*, die gewöhnlichste Süsswasserform, ist auch in unserem Gebiete am häufigsten. *Cystopleura Hyndmanii* ist für die Schweiz neu.

Cystopleura Hyndmanii.

G. Sehr selten; Sonnaz.

Cystopleura sorex.

G. Selten; Sonnaz, Höhle unterhalb der Säge.
S. Nach Brun ziemlich häufig, selten zahlreich. In den Alpenseen. Bodensee.

Cystopleura gibba.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. Nach Brun gemein bis zu 3000 m Höhe. St. Gallen, Monte Rosa, Thuner- und Bodensee.

var. ventricosa.

G. Sehr selten; à la Chassotte.
S. In der Ebene, bis zu 3000 m in den Alpen. Bodensee.

Cystopleura argus.

G. Selten; Sonnaz, Molassewände im Barrage.
S. Nach Brun häufig in stehenden Gewässern der Ebene, mit Vorliebe in Kalkgebirgen. Neuenburger- und Bodensee. Monte Rosa.

var. amphicephala.

G. Sehr selten; Sonnaz.

Cystopleura zebra.

G. Selten; Champ du moulin.
S. Brun konstatiert ein sehr zahlreiches Vorkommen dieser Art in der Ebene, seltener im Gebirge. Solothurn, Grimsel, Lukmanier, Bodensee.

Fam. Nitzschieae.

Gattung Nitzschia.

1. Untergattung Nitzschia: Die durch 12 Arten gut vertretene Gattung Nitzschia erfreut sich einer weiten Verbreitung in stehenden und fliessenden Gewässern. Die häufigsten Formen sind *Nitzschia sigmoidea* und *denticula*. Erstere finden wir in zahlreichen und prächtigen Individuen im Parkweiher von Granges sur Marly. Die Individuenzahl ist in der Regel eine mässige. *Nitzschia tabellaria* ist in einem Teiche von La Tire häufig. *Nitzschia linearis* findet sich im Torfmoor von Lentigny in grosser Zahl. Nur einen Standort haben *Nitzschia Heufleriana, angustata* var. *curta, thermalis* und *vermicularis*. Als neu sind für die ein-

heimische Flora zu verzeichnen *Nitzschia Heufleriana, amphibia* und *angustata* var. *curta.*

Nitzschia angustata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; ziemlich häufig.
S. In den Seen und grossen Gewässern der Schweiz bis zu 2000 m.

var. curta.

G. Selten; Weiher im Gotterontale.

Nitzschia apiculata.

G. Selten; in stehendem und fliessendem Wasser.

Nitzschia thermalis.

G. Sehr selten; St. Antoni.
S. Sümpfe, Torfmoore und Gräben der Schweiz.

Nitzschia denticula.

G. In Teichen und Altwässern häufig.

Nitzschia tabellaria.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; ziemlich häufig.
S. Zermatt, Bodensee, Vierwaldstättersee.

Nitzschia sinuata.

G. Öfter; im stehenden und fliessenden Wasser.
S. In Seen und Sümpfen der Ebene, in den Alpen. Bodensee.

Nitzschia dissipata.

G. In fliessenden und stehenden Gewässern; öfter.
S. Nach Brun sehr gemein in allen stehenden Gewässern, Umgebung von Bern.

Nitzschia sigmoidea.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. Gemein in den Gewässern der Ebene. Bern, Bodensee.

Nitzschia vermicularis.

G. Selten; Zenaleyre, Les Muses.
S. Bodensee.

Nitzschia linearis.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; häufig.
S. In allen Gewässern der Ebene sehr gemein (B r u n). Genfer-, Thuner- und Bodensee.

Nitzschia Heufleriana.

G. Sehr selten; Saane.

Nitzschia amphibia.

G. In Teichen und Sümpfen; ziemlich häufig.

2. Untergattung Hantzschia: Sehr häufig begegnen wir derselben in der Form *Hantzschia amphioxys*. Sie ist in fliessenden und stehenden Gewässern gemein, während die für die Schweiz neue *Hantzschia amphioxys* var. *intermedia* einzig im Teiche La Vernaya sich findet.

Hantzschia amphioxys.

G. Gemein, nicht zahlreich (an 30 Standorten notiert).
S. Rhonegletscher, Faulhorn, Grimsel, Guttannen.
var. intermedia.
G. Sehr selten; La Vernaya.

Fam. Surirelleae.

Gattung Cymatopleura.

Allgemeine Verbreitung besitzt die Gattung Cymatopleura. Von den beiden bekannten Süsswasserformen *Cymatopleura elliptica* und *solea* finden wir besonders letztere bei uns einheimisch. *Cymatopleura elliptica* ist individuenarm. *Cymatopleura solea* nicht selten individuenreich. Als besonders reiche Orte sind zu erwähnen der Teich im Ziel und der Seedorfsee. Beide Arten leben sowohl im fliessenden als im stehenden Wasser.

Cymatopleura elliptica.

G. Im fliessenden und stehenden Wasser; öfter.
S. Nach Brun in grossen Seen und Sümpfen der Ebene; ziemlich selten. Bern, Genfer- und Bodensee.

Cymatopleura solea.

G. In fliessenden und stehenden Gewässern; sehr häufig.
S. Züricher-, Brienzer-, Genfer-, Bodensee. Sanetsch.
var. apiculata.
G. Selten; Galternbach.
S. Die gleichen Standorte wie der Typus, mit demselben vermischt.

Gattung Suriraya.

Dieses Genus ist mässig über das Gebiet verbreitet. Zahlreiche untersuchte Lokalitäten entbehren desselben. Am häufigsten kehren wieder *Suriraya ovalis* var. *angusta* und *ovalis* var. *minuta*. Die übrigen Arten sind mehr oder weniger selten. Stehende und fliessende Gewässer teilen sich in die Verbreitung. Die Individuen sind wenig zahlreich, besonders bei den grösseren Formen wie *Suriraya biseriata, robusta, spiralis* und *linearis*. Artenreich ist die Glane und der Teich à la Chassotte. In der Schweiz sind bisher nicht gefunden worden: *Suriraya robusta* und *Suriraya ovalis* var. *salina*. Letztere Art scheint im Süsswasser überhaupt nicht bekannt zu sein.

Suriraya biseriata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; öfter.
S. Nach Brun ziemlich verbreitet in fliessenden, kalk- und kieselhaltigen Gewässern der Ebene und der Gebirge. Guttannen, Bern, Grimsel, Toten-, Genfer-, Bodensee.

Suriraya linearis.

G. Selten.

Suriraya robusta.

G. Selten; Seedorfsee.

Suriraya splendida.

G. In Torfmooren und Sümpfen; öfter.
S. Bern, Poschiavosee, Züricher- und Bodensee.

Suriraya constricta.

G. Sehr selten; Seedorfsee.

Suriraya ovalis.

G. Sehr selten; Saane.
S. Zerstreut in der ganzen Schweiz.

var. ovata.

G. Selten.

var. minuta.

G. Im stehenden und fliessenden Wasser; ziemlich häufig.
S. Simplon, Sanetsch, Gumligermoos, Bodensee.

var. salina.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern: ziemlich häufig.

var. angusta.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern; häufig.
S. In der Ebene bis hoch in die Alpen vertreten.

var. pinnata.

G. In stehenden und fliessenden Gewässern, häufig.
S. Bodensee.

var. panduriformis.

G. Selten; im fliessenden und stehenden Wasser.

var. aequalis.

G. Selten; Courtepin, Ancienne Broye.

Suriraya spiralis.

G. Selten; Glane und Lampertshalten.
S. Nach Brun mehr im Gebirge als in der Ebene verbreitet.

Gattung Campylodiscus.

Die marine Gattung *Campylodiscus* besitzt in unseren Gewässern nur einen Vertreter: *Campylodiscus noricus* mit nur drei Standorten. Diese Art liebt ruhige, stehende Gewässer. Die Individuen sind wenig zahlreich, verhältnismässig reich ist das Altwasser unterhalb der Grandfeybrücke.

Campylodiscus noricus.

G. Selten.

S. In grossen Seen und Sümpfen, in feuchtem Moos ziemlich verbreitet, nie zahlreich (Brun).

Nach den obigen Ausführungen können wir die Bacillariaceenflora unserer Gegend etwa folgendermassen charakterisieren:

1. Grosser Arten- und Individuenreichtum an der Mehrzahl der untersuchten Standorte.
2. Auftreten von über 50 Formen, die bisher in der Schweiz nicht gefunden wurden.
3. Die reiche Entwicklung der Gattung *Navicula* und deren deutliches Vorherrschen.
4. Zurücktreten der typischen Plankton-Bacillariaceen.
5. Das Fehlen der in der schweizerischen Hochebene sehr gemeinen Arten *Melosira varians* und *Fragilaria virescens.*
6. Häufiges Vorkommen der in der Ebene vermissten Spezies *Fragilaria construens* var. *venter, Fragilaria elliptica* und *Fragilaria lancettula.*

Nach der Vorliebe der einzelnen Arten für Gewässer verschiedener Natur kann man die Gattungen etwa in folgende Reihe bringen:

1. Gattungen, die ruhiges Wasser vorziehen:
   a) in Seen häufig: *Cyclotella, Melosira, Asterionella, Campylodiscus;*
   b) in kleinen Wasseransammlungen heimisch: *Navicula, Stauroneis, Pleurosigma, Gomphonema, Cymbella, Synedra, Achnanthes, Fragilaria, Amphora, Cocconeis, Tabellaria.*
2. Gattungen, welche fliessendes Wasser vorziehen: *Nitzschia, Suriraya, Frustulia, Diatoma, Denticula, Meridion.*

3. Gattungen, die mit Vorliebe die feuchten Molassefelsen bewohnen: *Mastogloia, Cystopleura.*

Gewisse Gattungen, noch mehr bestimmte Arten, befinden sich im fliessenden und stehenden Wasser gleich häufig.

Was die geographische Verteilung anbetrifft, so glaube ich, dass mit der Gliederung der Schweiz in Hochebene, Jura und Alpen auch eine mehr oder weniger deutliche Abstufung der Bacillariaceenflora verbunden ist und durch umfassendere Untersuchungen auch einmal erwiesen werden kann. Allerdings sind bis jetzt alle drei Höhenregionen noch nicht in dem Masse in den Kreis der Untersuchungen gezogen worden, dass aus den bisher gewonnenen Ergebnissen definitive Schlüsse mit Sicherheit eruiert werden könnten. Zugleich mit dieser Frage kann alsdann wohl auch diejenige der vertikalen Verbreitung nach oben gelöst werden, ein Studium, in welchem seit den Arbeiten von Perty (27) kaum ein wesentlicher Fortschritt gemacht worden ist.

Vergleichen wir die Gesamtflora der Schweiz mit unserer Freiburger-Bacillariaceenflora, so ergibt sich, dass von den bisher bekannten 470 Arten 210 sich wiederfinden. Zu den fehlenden, ziemlich weit verbreiteten Arten gehören vor allem mehrere Plankton-Bacillariaceen : *Cyclotella Kützingiana,* Thwait, *Melosira cernulata* (Erh.) Kütz., *Melosira distans* (Ehr.) Kütz., *Asterionella formosa Hasall.* Für die Schweiz neu sind folgende Arten: *Cyclotella striata* ; *Fragilaria elliptica, lancettula ; Synedra Vaucheriae* var. *deformis, ulna* var. *lanceolata, ulna* var. *obtusa, ulna* var. *vitrea, ulna* var. *commutata, acus* var. *angustissima, decipiens ; Eunotia arcus* var. *minor ; Achnanthes hungarica, lanceolata* var. *dubia ; Navicula iridis* var. *commutata, sublinearis, stauroptera* var. *parva, bicapitata, Brebissonii* var. *subproducta, Brebissonii* var. *diminuta, molaris, Braunii, peregrina forma upsaliensis, cincta, gracilis* var. *schizonemoides, radiosa* var. *tenella, viridula* var. *avenacea, costulata, digito-radiata, elliptica* var. *minutissima, brevis, brevis* var. *elliptica, scutum, ambigua forma craticula, ventricosa, ven-*

tricosa var. *minuta*, *fontinalis*, *iridis* var. *dubia*, *iridis* var. *undulata*, *pseudo-bacillum*, *lacunarum*, *atomoides*, *integra* var. *gibba*; *Stauroneis ventricosa*; *Pleurostauron acutum*; *Pleurosigma Spencerii* var. *nodiferum*; *Mastogloia Dansei*; *Amphora salina*; *Nitzschia Heufleriana*, *amphibia*, *angustata* var. *curta*; *Hantzschia amphioxys* var. *intermedia*; *Suriraya robusta*, *ovalis* var. *salina*; *Cystopleura Hyndmanii*.

Noch vor 10 Jahren belief sich die Zahl der in unserem Vaterlande bekannten Bacillariaceen auf 375. Dieselbe wächst heute auf 530 an. Von diesem Zuwachs ist ungefähr $^1/_3$ von uns festgestellt worden.

Ein Vergleich ähnlicher Orte wäre nun sehr instruktiv, allein wir besitzen eingehende Studien über die Bacillariaceenflora nur von zwei Seebecken, nämlich vom Bodensee und Genfersee, zwei Gebiete, welche dem unserigen ganz heterogen gegenüber stehen. Es ist klar, dass das Gebiet, welches sich Brun (5) zu seinem Arbeitsfelde gemacht, kein günstiges Vergleichsobjekt bilden kann, indem die Grösse desselben eine systematisch genaue Durchforschung ausschliesst und zudem verschiedenen Höhenstufen angehört. Ich habe mich bemüht, bei der Besprechung der einzelnen Gattungen und Arten Vergleiche zwischen den beiden Gebieten zu geben, was natürlich nur mit gewisser Einschränkung geschehen konnte.

Um den Reichtum der Bacillariaceenflora unseres Gebietes zu illustrieren, seien einige wenige Zahlen angeführt. Im Bodensee wurden von Kirchner (17) 185 Arten und Varietäten nachgewiesen. Der Genfersee birgt deren 264 und Brun (5) zählt in seinem Verzeichnis der Bacillariaceen des Jura, der Alpen und der Umgebung von Genf 247 Formen auf. Auf die Umgebung von Freiburg entfallen 272 Arten und Varietäten. Diese Zahlen geben uns ein sprechendes Bild von der Reichhaltigkeit der Bacillariaceenflora in unserem Gebiete. Die Ursachen sind vor allem zu suchen in dem Wasserreichtum, in den günstigen Wärme- und Lichtverhältnissen, ferner in den mannigfachen biologischen Verschiedenheiten der Standorte.

Zusammenstellung

der an den einzelnen Standorten gefundenen Formen.

Die Zahl der von mir im Exkursionsgebiete untersuchten Lokalitäten beträgt 65. Neben diesen, unten angeführten Orten wurden noch einige andere einer Visitation unterzogen. Diese erwiesen sich aber so arm an Bacillariaceen, dass es sich nicht der Mühe lohnte eingehendere Untersuchungen vorzunehmen, zumal sie nichts Neues zutage förderten. Einer besseren Übersicht halber habe ich das Gebiet nach den drei bedeutendsten Flüssen in die drei Flussgebiete der Saane, Sense und Broye eingeteilt. Dazu kommt noch als spezielles Gebiet der Stadtrayon. Die einzelnen Flussgebiete lassen wir der Reihe nach in der Weise vor uns passieren, dass wir zuerst die rechts vom Flusse gelegene Gegend absuchen, um nachher auf das linke Ufer überzugehen. An Hand der beigegebenen Karte wird man sich also leicht über die einzelnen Fundorte orientieren können.

A. Flussgebiet der Saane.

Auf das Gebiet der Saane entfallen 42 der untersuchten Lokalitäten. Die Saane mit ihren zahlreichen Nebenflüssen, die vielen Teiche, Sümpfe und Torfmoore erweisen sich als vorzügliche Fundorte. Die Saane selbst habe ich mit einigen unmittelbar mit ihr in Verbindung stehenden Fundorten unter dem Gebiete „Stadtrayon“ zusammengefasst.

1. Das Wasser der Gérine beherbergt an ruhigen Stellen:

17 Genera; 54 Arten und Varietäten. 21. 7. 04.

Cyclotella comta
operculata.
Denticula tenuis var. frigida.
Diatoma elongatum.

Synedra ulna var. Danica
„ „ longissima
„ „ vitrea.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Navicula viridis
mesolepta var. stauroneiformis
cincta var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
digito-radiata
elliptica
„ var. minutissima
tuscula
scutum
exilis
limosa
ventricosa
alpestris
iridis
iridis var. affinis
pupula
binodis
contenta.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum var. producta.
Cymbella amphicephala
subaequalis
lanceolata
cymbiformis var. parva
cuspidata var. naviculiformis
cistula.

Encyonema prostratum
caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia angustata
tabellaria
sigmoidea.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya ovalis var. salina
„ „ angusta.

2. Pfiffermoos, höchstgelegener Fundort am Fusse der Freiburger Voralpen:
12 Genera; 20 Arten und Varietäten. 6. 9. 04.
Meridion circulare.
Fragilaria lanceolata
Harrisonii.
Cocconeis placentula.
Navicula borealis
gracilis var. schizonemoides
viridula
lanceolata
elliptica
iridis var. affinis
pupula
binodis.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Cymbella abnormis.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. pediculus.
Nitzschia linearis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.

3. Schmutziges Wasser der Lehmgrube in Mouret:
2 Genera; 5 Arten. 6. 9. 04.

Navicula stauroptera
radiosa
lanceolata.
Cystopleura gibba
zebra.

4. Durch grossen Reichtum an Bacillariaceen zeichnet sich ein Teich neben der Strasse bei Essert aus.
15 Genera; 54 Arten und Varietäten. 6. 9. 04.

Cyclotella comta var. radiosa
operculata var. mesoleia.
Meridion circulare.
Fragilaria elliptica
Harrisonii.
Synedra ulna var. longissima
amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula stauroptera var. parva
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
cincta var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. tenella
placentula var. anglica
dicephala
exilis
elliptica
tuscula
lanceolata
ambigua
limosa
ventricosa
iridis var. amphigomphus
leptosoma
pseudo-bacillum
pupula.

Stauroneis phoenicenteron
anceps
„ var. amphicephala
Smithii.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema acuminatum
intricatum
angustatum.
Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
subaequalis
abnormis
cymbiformis
„ var. parva
cistula
„ forma minor
helvetica.
Encyonema caespitosum
ventricosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
tabellaria
sinuata.

5. Ein kleiner Teich in la Vernaya südwestlich von Marly, ganz mit *Myriophyllum* bewachsen:
21 Genera; 59 Arten und Varietäten. 29. 6. 04.

Cyclotella comta
operculata var. mesoleia.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria intermedia.
Synedra ulna
„ var. longissima
„ „ Danica
acus
„ var. delicatissima mesolepta.

Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes microcephala
minutissima forma curta.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
dicephala
lanceolata
oculata
humilis
elliptica
cryptocephala var. intermedia
ambigua
limosa
ventricosa
„ forma minuta
alpestris
iridis var. amphigomphus
pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema constrictum
angustatum
parvulum.
Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
affinis
cymbiformis
delicatula.
Encyonema caespitosum.

Amphora ovalis var. pediculus.
Nitzschia angustata
denticula
tabellaria
dissipata
linearis.
Hantzschia amphioxys
„ var. intermedia.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. salina
„ „ angusta.

6. Aus dem romantischen Gotteron-Tale ergiesst sich ein kleiner Bach gleichen Namens in die Saane mit folgendem Artenbestand:

21 Genera; 66 Arten und Varietäten. 21. 5. 04.

Cyclotella operculata.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare.
Fragilaria elliptica
intermedia.
Synedra ulna
„ var. Danica
„ var. Danica for. area brevis.
Achnanthes exilis
minutissima forma curta
lanceolata.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula viridis var. commutata
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. acuta
viridula
“ forma minor
lanceolata

oculata
humilis
elliptica
cuspidata
limosa
ventricosa var. minuta
iridis
„ var. amphirhynchus
„ var. dubia
„ var. affinis
pseudo-bacillum
pupula
binodis.

Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.

Frustulia vulgaris.

Amphipleura pellucida.

Pleurosigma Spencerii var. Smithii.

Gomphonema acuminatum
angustatum
parvulum
olivaceum.

Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
delicatula
affinis
abnormis
lanceolata
cymbiformis
helvetica.

Encyonema prostratum
caespitosum.

Amphora ovalis
„ var. affinis.

Nitzschia dissipata
linearis
sigmoidea.

Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea
„ var. apiculata.
Suriraya ovalis var. minuta
„ var. angusta.

7. Kleiner Weiher in der Nähe des Pensionats in der Gauglera:
10 Genera; 18 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Meridion circulare.
Achnanthes lanceolata.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
peregrina var. menisculus
viridula
lanceolata
oculata
humilis
bacilliformis
pupula
„ forma minuta.
Gomphonema angustatum.
Cymbella abnormis.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. angusta.

8. Im trüben Wasser des Rütliteiches bei Rechthalten:
17 Genera; 53 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Meridion circulare.
Diatoma hiemale var. mesodon.
Fragilaria capucina var. mesolepta
construens var. binodis
elliptica
intermedia
parasitica var. subconstricta.

Synedra ulna
„ var. Danica.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
Brebissonii var. diminuta
mesolepta var. stauroneiformis
cincta var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
digito-radiata
dicephala
lanceolata
humilis
elliptica
cuspidata
ambigua
limosa
ventricosa forma minuta
iridis var. amphigomphus
„ var. affinis
pupula
binodis
lacunarum.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris
rhomboides.
Pleurosigma attenuatum
acuminatum.
Gomphonema constrictum
angustatum
parvulum.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.

Nitzschia tabellaria
sigmoidea
linearis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya biseriata
ovalis var. salina
„ var. angusta
„ var. pinnata.

9. Tegelmoos bei Brünisried:
9 Genera; 14 Arten. 11. 7. 04.

Meridion circulare.
Synedra ulna var.
amphicephala.
Eunotia lunaris.
Achnanthes lanceolata.
Navicula radiosa
elliptica var. oblongella.
Frustulia vulgaris.
Gomphonema angustatum
parvulum
montanum.
Cymbella gastroides
cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis var. affinis.

10. Eine reiche Bacillariaceenflora beherbergt ein kleiner Teich im Tromoos bei Brünisried.
16 Genera; 61 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Fragilaria capucina var. mesolepta
intermedia
parasitica
„ var. subconstricta.
Eunotia arcus.
Achnanthes linearis
lanceolata.

Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula iridis
Brebissonii var. diminuta
mesolepta
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
lanceolata
humilis
elliptica
pygmaea
cuspidata
ambigua
limosa
ventricosa forma minuta
iridis
„ var. amphirhynchus
„ var. undulata
pupula
„ forma minuta
binodis
contenta
producta.
Stauroneis phoenicenteron
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
angustatum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
abnormis
cymbiformis
anglica
cuspidata var. naviculiformis
cistula.

Encyonema prostratum
caespitosum
ventricosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia denticula
sigmoidea.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya biseriata
ovalis var. minuta
„ var. salina
„ var. angusta
„ var. pinnata.

11. Die Probe aus einem kleinen Teiche im sogenannten Ziel bei Alterswil ergab folgendes Resultat:
15 Genera; 38 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria capucina var. mesolepta
elliptica.
Cocconeis placentula.
Navicula major
viridis
„ var. commutata
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
lanceolata
oculata
humilis
elliptica
ambigua
iridis var. affinis
binodis.

Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
parvulum
angustatum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
abnormis
cymbiformis var. parva
cistula forma minor.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia denticula
sigmoidea
amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. minuta.

12. Teich oberhalb der alten Strasse hinter der Kirche in Alterswil. Er fällt auf durch den Reichtum an *Navicula lanceolata.*

14 Genera; 31 Arten und Varietäten. 29. 8. 04.

Cyclotella operculata var. mesoleia.
Meridion circulare.
Synedra ulna var. longissima.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Navicula major
Brebissonii var. subproducta
stauroptera var. parva
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
radiosa
dicephala
lanceolata

humilis
cuspidata
sphaerophora
limosa
iridis var. amphirhynchus
pseudo-bacillum
pupula.
Stauroneis phoenicenteron.
Frustulia vulgaris.
Gomphonema constrictum
parvulum
angustatum.
Cymbella cymbiformis
cistula.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.

13. Trockenes Entenmoos bei Rechthalten:
3 Genera; 6 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Eunotia lunaris.
Navicula viridis
bicapitata
thermes var. stauroneiformis
falaisiensis var. lanceola.
Gomphonema angustatum var. producta.

14. Durch seine Armut an Bacillariaceen zeichnet sich das Rote-Moos, ein Torfmoor in der Nähe von Rechthalten aus. Vier Arten in wenigen Exemplaren finden sich daselbst:
2 Genera; 4 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Eunotia arcus var. minor
lunaris.
Navicula thermes var. stauroneiformis
falaisiensis var. lanceola.

15. Teich: „Auf der Matte“ in der Nähe von Giffers, teilweise mit *Potamogeton* überwachsen:

18 Genera; 47 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Cyclotella comta
operculata.
Tabellaria flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Fragilaria construens
elliptica
mutabilis
parasitica var. subconstricta.
Synedra ulna var. longissima
capitata
acus var. delicatissima
amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthes microcephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula major
oblonga
radiosa
„ var. acuta
„ var. tenella
dicephala forma minor
elliptica
„ var. minutissima
exilis
ventricosa
pseudo-bacillum
contenta.
Stauroneis anceps.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
vibrio
intricatum.

Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
lanceolata
cymbiformis
cistula
helvetica
delicatula.
Amphora ovalis.
Nitzschia angustata
denticula
sigmoidea.
Suriraya biseriata.
Campylodiscus noricus.

16. Ein wahres Eldorado für Bacillariaceen ist ein mit Schilf bewachsener Teich oberhalb Römerswil an der Landstrasse :

20 Genera; 63 Arten und Varietäten. 22. 4. 04.

Cyclotella operculata.
Tabellaria fenestrata
flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria capucina var. mesolepta
construens
„ var. binodis
„ var. ventricosa
elliptica
Harrisonii
mutabilis
„ var. intercedens.
Synedra ulna var. longissima
acus var. delicatissima mesoleia
capitata
amphicephala.
Eunotia arcus
gracilis
lunaris.

Achnanthes hungarica
exilis.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula nobilis
viridis
Brebissonii var. subproducta
stauroptera
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
radiosa
„ var. acuta
dicephala
lanceolata
elliptica
limosa
iridis var. amphirhynchus
pseudo-bacillum
pupula.
Stauroneis phoenicenteron
anceps.
Gomphonema constrictum
acuminatum
vibrio
intricatum
angustatum
sarcophagus
parvulum
montanum.
Cymbella Ehrenbergii
subaequalis
gastroides
lanceolata
cistula.
Encyonema ventricosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia sigmoidea

Nitzschia amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. angusta
„ var. minuta.

17. In dem vollständig mit *Lemna* überdeckten Schlossweiher von Maggenberg ist vorherrschend *Stauroneis phoenicenteron:*

10 Genera; 25 Arten und Varietäten. 29. 8. 04.

Fragilaria capucina
„ var. mesolepta
construens
elliptica
intermedia.
Synedra ulna var. longissima.
Eunotia lunaris.
Achnanthes hungarica.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
Braunii
oblonga
dicephala
humilis
cuspidata
limosa
iridis var. amphirhynchus
„ var. affinis
„ var. undulata.
Stauroneis phoenicenteron.
Gomphonema constrictum
parvulum
montanum var. subclavatum.
Amphora ovalis.
Hantzschia amphioxys.

18. Der schmutzige Parkweiher von Granges sur Marly zeichnet sich durch besonders schöne Formen von

Pleurosigma attenuatum, Cymbella Ehrenbergii und *Nitzschia sigmoidea* aus.

19 Genera; 54 Arten und Varietäten. 29. 6. 04.

Cyclotella operculata.
Denticula tenuis.
Meridion circulare.
Fragilaria capucina var. mesolepta
elliptica
Harrisonii
intermedia
parasitica.
Synedra capitata
amphicephala.
Achnanthes lanceolata.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis lineata.
Navicula Brebissonii
stauroptera var. parva
peregrina var. menisculus upsaliensis
radiosa
„ var. acuta
placentula var. anglica
dicephala forma minor
lanceolata
humilis
elliptica
limosa
alpestris
pseudo-bacillum
pupula
„ forma minor
binodis
contenta.
Stauroneis Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma acuminatum
attenuatum.

Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum.
Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
abnormis
lanceolata
cymbiformis
cistula
leptoceras.
Encyonema prostratum
caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia denticula
tabellaria
sigmoidea.
Hantzschia amphioxis.
Suriraya biseriata
ovalis var. salina.

19. In den verschiedenen Wasseransammlungen im grossen Torfmoor zu Garmiswil finden wir:

13 Genera; 42 Arten und Varietäten. 7. 1. 03; 12. 3. 03; 5. 8. 03; 27. 10. 03.

Tabellaria flocculosa.
Meridion circulare.
Synedra ulna var. Danica
„ var. Danica area media l. d.
decipiens.
Eunotia pectinalis forma minor
lunaris
„ var. excisa
„ var. bilunaris.
Achnanthes hungarica
linearis.
Navicula major
viridis

Brebissonii var. subproducta
molaris
stauroptera var. parva
appendiculata
Braunii
radiosa var. acuta
dicephala
lanceolata
fasciata
scutum
limosa
liber var. linearis
pupula
falaisiensis var. lanceola
thermes var. stauroneiformis.
Stauroneis phoenicenteron
anceps.
Frustulia rhomboides var. saxonica.
Gomphonema constrictum
acuminatum var. trigonocephalum
parvulum
montanum.
Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
subaequalis
cistula
cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis.
Hantzschia amphioxys.

20. La Glâne, ein bedeutender Nebenfluß der Saane:
20. Genera; 66 Arten und Varietäten 24. 11. 03.

Cyclotella Meneghiniana.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare.
Fragilaria parasitica
Harrisonii.

Synedra ulna
„ var. longissima
„ var. vitrea
„ var. lanceolata forma brevis
capitata.
Eunotia lunaris.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
lineata.
Navicula Brebissonii
mesolepta var. stauroneiformis
bicapitata
oblonga
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
cryptocephala
gastrum var.
Reinhardtii
lanceolata
tuscula
Kotschyana
ambigua
„ forma craticula
rostrata
limosa
gibberula
ventricosa forma minuta
iridis var. amphigomphus
„ var. dubia
„ var. affinis
pupula
binodis.
Stauroneis phoenicenteron
Smithii.

Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Mastogloia Smithii.
Gomphonema constrictum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
delicatula
lanceolata
cistula
microcephala.
Amphora ovalis var. affinis.
Cystopleura gibba.
Nitzschia tabellaria.
sinuata
sigmoidea var. armaricana.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya biseriata
ovalis var. angusta
„ var. minuta
„ var. pinnata panduriformis
spiralis.

21. Teich vollständig mit Schilf bewachsen in der Gegend les Mueses bei Matran:

15 Genera; 37 Arten und Varietäten. 27. 7. 04.

Cyclotella comta
operculata var. mesoleia.
Denticula tenuis var. frigida
Fragilaria parasitica
„ var. subconstricta.
Synedra acus var. delicatissima
amphicephala.
Achnanthidium flexellum.

Navicula viridis
mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
elliptica
limosa
iridis
„ var. amphirhynchus
„ var. affinis
pseudo-bacillum
pupula.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum
acuminatum.
Gomphonema intricatum var. pulvinata.
Cymbella amphicephala
subaequalis var. mesoleia.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis.
Nitzschia denticula
vermicularis.
Suriraya ovalis var. minuta.

22. Teich oberhalb der Säge in Cottens:
20 Genera; 66 Arten und Varietäten. 16. 7. 04.

Tabellaria fenestrata.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare.
Fragilaria Harrisonii
intermedia

parasitica.
Synedra ulna var. Danica.
Achnanthes lanceolata.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula viridis
Brebissonii
oblonga
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. acuta
viridula
hungarica var. humilis
cryptocephala
„ var. intermedia
placentula var. anglica
lanceolata
oculata
elliptica
ambigua
limosa
iridis var. dubia
„ var. undulata
„ var. affinis
pseudo-bacillum
pupula
binodis.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum
acuminatum.
Gomphonema acuminatum
angustatum
parvulum
olivaceum var. vulgare.

Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
cymbiformis
cistula
„ var. maculata.
Encyonema prostratum
caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia angustata
denticula
sigmoidea
linearis
apiculata.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya biseriata forma minor obtusa
ovalis var. salina
„ var. angusta
„ var. pinnata.

23. Proben aus den Gräben und Tümpeln des grossen Torfmoores von Lentigny.

17 Genera; 45 Arten und Varietäten. 16. 7. 04.

Meridion circulare.
Fragilaria Harrisonii
parasitica var. subconstricta.
Synedra ulna var. Danica.
Eunotia lunaris.
Achnanthidium flexellum.
Navicula viridis
stauroptera.
„ var. parva
mesolepta var. stauroneiformis
„ var. nodosa
gracilis var. schizonemoides

radiosa
viridula
dicephala
lanceolata
elliptica
tuscula
ambigua
exilis
limosa
ventricosa
alpestris
iridis
„ var. amphigomphus
„ var. amphirhynchus
„ var. producta.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema acuminatum.
Cymbella subaequalis
cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia sigmoidea
linearis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya splendida
ovalis var. angusta
„ var. salina.

24. In den mit Wasser gefüllten dicht mit Schilf bewachsenen Lehmgruben der Ziegelfabrick von Lentigny finden wir :

19 Genera ; 65 Arten und Varietäten. 16. 7. 04.

Cyclotella Meneghiniana.
Tabellaria fenestrata.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria Harrisonii.
Synedra capitata
acus var. delicatissima.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes microcephala
lanceolata.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
sublinearis
Brebissonii
stauroptera
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
cincta
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
cryptocephala var. intermedia
elliptica
ambigua
exilis
limosa
ventricosa
fontinalis
iridis var. amphirhynchus
„ var. affinis
pseudo-bacillum

pupula
binodis
contenta
leptosoma.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
parvulum
angustatum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
abnormis
lanceolata
cymbiformis
cistula
„ var. maculata
microcephala forma minor.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia angustata var. curta
denticula
tabellaria
sigmoidea.

25. Äusserst arm erweist sich dagegen das schmutzige Wasser einer anderen nicht weit davon entfernten Lehmgrube in Es Bouleyres.

4 Genera; 10 Arten und Varietäten. 16. 7. 04.

Navicula viridis
Brebissonii
radiosa
lanceolata
iridis

„ var. undulata.
Stauroneis anceps.
Pleurosigma acuminatum.
Nitzschia angustata
amphibia.

26. Durch Kanalisation wurde vor kurzer Zeit ein Teich bei Onnens trocken gelegt. Da wo der Bach diese alte Stelle durchfliesst konnte ich noch folgende Arten gewinnen:
15 Genera; 35 Arten und Varietäten. 19. 7. 04.

Meridion circulare.
Fragilaria lancettula
intermedia.
Synedra acus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala
lanceolata
„ var. dubia.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula peregrina var. menisculus
cincta var. Heufleri
viridula
radiosa
cryptocephala var. intermedia
fontinalis
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.
Gomphonema constrictum
angustatum
parvulum
gracile.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
abnormis.
Encyonema caespitosum.

Amphora ovalis var. affinis
„ var. pediculus.
Suriraya ovalis var. minuta
„ var. salina
„ var. angusta
„ var. pinnata.

27. Teich in Es Allys bei Neyruz.
18 Genera; 28 Arten und Varietäten. 16. 7. 04.

Cyclotella comta var. radiosa
operculata var. mesoleia.
Denticula tenuis var. frigida.
Fragilaria parasitica.
Synedra ulna var. longissima.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
lanceolata
elliptica.
Stauroneis anceps
Smithii.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema constrictum
intricatum
angustatum.
Cymbella amphicephala
abnormis.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia tabellaria.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. angusta.

28. Teich im La Tire bei Matran.
17 Genera; 49 Arten und Varietäten. 27. 7. 04.

Cyclotella operculata var. mesoleia.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria parasitica.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula Brebissonii var. subproducta
stauroptera
„ var. parva
bicapitata
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
radiosa
„ var. acuta
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
costulata
elliptica var. minutissima
cuspidata
ventricosa
fontinalis
pseudo-bacillum
pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum
acuminatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum.
Cymbella amphicephala

cistula forma minor
cuspidata var. naviculiformis.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
tabellaria
apiculata
amphibia.
Cymatopleura solea.
Suriraya splendida forma minor
ovalis var. angusta.

29. Vollständig mit Potamogeton bewachsener Teich von Villars-sur-Glâne.

18 Genera; 44 Arten und Varietäten. 27. 7. 04.

Cyclotella operculata.
Meridion circulare.
Fragilaria construens var. venter.
Synedra ulna var. longissima
acus var. delicatissima
„ var. delicatissima angustissima.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
mesolepta
oblonga
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
elliptica
limosa
iridis var. dubia
pseudo-bacillum
pupula

bacillaris var. thermalis.
Stauroneis phoenicenteron
Smithii.
Amphipleura pellucida.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
lanceolata
cistula.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya biseriata forma minor obtusa
ovalis var. angusta.

30. Den Abfluss des kleinen Seedorf-Sees bildet die Sonnaz. In ihr fing ich:

23 Genera; 77 Arten und Varietäten. 22. 9. 03.

Melosira granulata.
Cyclotella comta
„ var. paucipunctata.
Tabellaria fenestrata
flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Fragilaria elliptica
construens
parasitica
intermedia
Harrisonii.
Synedra ulna var. longissima
acus var. delicatissima
capitata

amphicephala.
Eunotia arcus var. hybrida
lunaris.
Achnanthes microcephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis.
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
cincta
radiosa
„ var. acuta
„ var. tenella
viridula
cryptocephala var. intermedia
dicephala
elliptica
tuscula
brevis var. elliptica
ambigua
exilis
limosa
bacillum
pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
„ var. capitatum
acuminatum
„ var. clavus
gracile
intricatum.

Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
subaequalis
gastroides
lanceolata
cistula
helvetica
microcephala
leptoceras.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Cystopleura Hyndmanii
sorex
gibba
argus
„ var. amphicephala.
Nitzschia angustata
denticula
sinuata
amphibia.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya biseriata
splendida
ovalis var. angusta.
31. Grosser Teich beim Maison rouge in Corjolens:
16 Genera; 46 Arten und Varietäten. 19. 7. 04.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria parasitica.
Synedra ulna
„ var. Danica
„ var. vitrea
acus var. delicatissima
„ var. delicatissima mesoleia.
Eunotia lunaris.

Achnanthes minutissima var. cryptocephala
lanceolata.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
Brebissonii var. subproducta
„ var. diminuta
stauroptera
mesolepta var. stauroneiformis
„ var. nodosa
gracilis var. schizonemoides
radiosa
hungarica var. humilis
lanceolata
elliptica
ambigua
limosa
fontinalis
iridis var. amphirhynchus
pupula
binodis
atomus.
Frustulia vulgaris.
Gomphonema constrictum
acuminatum
parvulum
montanum
gracile.
Rhoicosphenia curvata.
Cymbella amphicephala
cistula
cryptocephala.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia linearis
amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Suriraya ovalis var. salina
„ var. angusta.

32. Der kleine Seedorfsee war mir wegen Mangels eines Fahrzeuges nur am Ufer zugänglich. In dieser mit Schilf bewachsenen Zone fand ich:

25 Genera; 75 Arten und Varietäten. 22. 9. 03.

Melosira granulata.
Cyclotella comta
„ var. radiosa
„ var. paucipunctata.
Tabellaria fenestrata
flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria elliptica
construens var. venter
mutabilis
parasitica
intermedia
Harrisonii
constricta.
Synedra ulna var. longissima
capitata
amphicephala.
Asterionella formosa var. gracillima.
Eunotia arcus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula major
oblonga
peregrina var. menisculus upsaliensis
cincta
„ var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
hungarica var. humilis
elliptica
tuscula

exilis
limosa
patula
pseudo-bacillum
contenta.

Stauroneis acuta
Smithii.

Pleurosigma attenuatum.

Mastogloia lacustris.

Gomphonema constrictum
acuminatum
vibrio var. subventricosa
intricatum
montanum
turgidum.

Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
delicatula
gastroides
lanceolata
cymbiformis
cistula
„ forma minor
microcephala
leptoceras.

Encyonema caespitosum
ventricosum.

Amphora ovalis var. affinis
„ var. pediculus.

Cystopleura Hyndmanii
sorex
gibba.

Nitzschia angustata
denticula
sinuata
amphibia.

Hantzschia amphioxys.

Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya robusta
splendida
constricta.

33. Östlich vom Seedorfsee in der Gegend Praz-Perche dehnt sich ein weiter Sumpf aus. Aus einem Graben fischte ich daselbst:

15 Genera; 36 Arten und Varietäten. 19. 7. 04.

Fragilaria Harrisonii
parasitica
„ var. subconstricta.
Synedra acus.
Achnanthes lanceolata.
Cocconeis placentula.
Navicula Brebissonii var. diminuta
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
cryptocephala var. intermedia
elliptica
cuspidata
ambigua
limosa
ventricosa
binodis.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema montanum.
Cymbella amphicephala

cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia angustata.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura elliptica
solea.
Suriraya biseriata forma minor.

34. In der Nähe von Chesopelloz mitten im Walde von Verdilloud liegt ein grosser Sumpf. Hier fand ich
7 Genera; 21 Arten und Varietäten. 23. 7. 04.
Navicula viridis
Brebissonii
stauroptera
mesolepta var. stauroneiformis
gracilis var. schizonemoides
radiosa
lanceolata
cesatii
elliptica
limosa
iridis var. amphirhynchus
pupula
binodis.
Stauroneis phoenicenteron
Smithii.
Pleurosigma scalproides.
Gomphonema angustatum
montanum var. subclavatum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis.
Encyonema caespitosum.
Cymatopleura solea.

35. Wasseransammlungen im Torfmoore bei Rosé:
17 Genera; 54 Arten und Varietäten. 19. 7. 04.
Meridion circulare.
Fragilaria elliptica
Harrisonii

parasitica
„ var. subconstricta.
Synedra ulna var. longissima
capitata.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
borealis
stauroptera var. parva
oblonga
cincta
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
elliptica
tuscula
cuspidata
ambigua
sphaerophora
exilis
limosa
alpestris
iridis var. amphirhynchus
pupula.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum var. capitatum
acuminatum
angustata var. producta.
Cymbella amphicephala

subaequalis
cistula
cuspidata
„ var. naviculiformis
microcephala.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
tabellaria
sigmoidea.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. salina
„ var. angusta.

36. Im trüben Wasser des Schlossweihers von Seedorf:

12 Genera: 33 Arten und Varietäten. 19. 7. 04.

Fragilaria elliptica
parasitica.
Synedra amphicephala
ulna var. longissima
acus var. delicatissima angustissima.
Navicula viridis
radiosa
gracilis var. schizonemoides
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
cryptocephala var. intermedia
elliptica var. minutissima
ambigua
limosa
iridis var. affinis
fontinalis.
Stauroneis anceps.
Gomphonema constrictum

intricatum
parvulum.
Cymbella amphicephala
cistula forma minor.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia angustata
denticula
tabellaria.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya biseriata forma minor
ovalis var. salina.

37. Zahlreiche Bacillariaceen beherbergt ein Sumpf im Champ du moulin bei Nierlet-les-Bois:

15 Genera; 34 Arten und Varietäten. 23. 7. 04.

Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes lanceolata.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
costulata
elliptica
limosa
alpestris
pupula
binodis
leptosoma.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema parvulum

montanum.
Cymbella subaequalis
gastroides
cymbiformis var. parva
cuspidata var. naviculiformis.
Encyonema turgidum.
Amphora ovalis.
Cystopleura gibba
zebra.
Nitzschia linearis
amphibia.
Cymatopleura solea.
Campylodiscus noricus.

38. Eine schöne und reiche Flora treffen wir in den verschiedenen, durch Dämme von einander getrennten Fischweihern von Zenaleyre:

19 Genera; 70 Arten und Varietäten. 19. 6. 04.

Cyclotella operculata.
Tabellaria flocculosa.
Diatoma vulgare.
Fragilaria capucina var. mesolepta
Harrisonii
mutabilis var. elliptica
parasitica
„ var. subconstricta.
Synedra ulna var. longissima
acus var. delicatissima.
Achnanthes microcephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
Brebissonii var. subproducta
stauroptera
„ var. parva
bicapitata
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga

peregrina var. menisculus
cincta
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
costulata
placentula var. anglica
dicephala
lanceolata
elliptica
pygmaea
Kotschyana
cuspidata
limosa
ventricosa forma minuta
iridis
„ var. affinis
„ var. dubia
„ var. producta
bacillum
pseudo-bacillum
pupula
binodis
contenta
integra var. gibba (?) conf. fig. 4.

Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.

Frustulia vulgaris.

Pleurosigma attenuatum
acuminatum.

Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum.

Cymbella Ehrenbergii
amphicephala

helvetica
leptoceras.
Amphora ovalis
„ var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia angustata
denticula
tabellaria.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya biseriata forma minor obtusa
splendida forma minor
ovalis var. minuta.

39. Untersuchungen aus dem Kanal, welcher die Weiher ober- und unterhalb der Strasse in Zenaleyre verbindet, zeigen manche Eigentümlichkeiten. Die etwas abweichende Flora hat zu verzeichnen:

14 Genera; 36 Arten und Varietäten. 19. 6. 04.

Denticula tenuis.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare.
Fragilaria parasitica
intermedia.
Synedra Vaucheriae
„ var. deformis
ulna
acus var. delicatissima.
Achnanthes exilis
minutissima.
Achnanthidium flexellum.
Navicula peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ tenella
hungarica var. humilis
lanceolata
elliptica

pygmaea
ventricosa
„ forma minuta
fontinalis
pseudo-bacillum.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma acuminatum.
Gomphonema angustatum
„ var. producta.
Cymbella amphicephala
affinis
cymbiformis.
Amphora ovalis var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia denticula
tabellaria
dissipata.

40. Sehr charakteristisch erscheint die Bacillariaceenflora des Schlossweihers von Chateau du Bois durch den enormen Reichtum an *Fragilaria*.

11 Genera; 22 Arten und Varietäten. 23. 7. 04.

Fragilaria elliptica
construens
„ var. venter.
Synedra ulna var. longissima.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
cryptocephala
limosa.
Gomphonema constrictum
intricatum.
Cymbella Ehrenbergii
amphicephala
subaequalis
lanceolata

cistula forma minor
microcephala.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula.

41. Westlich von Courtepin erstreckt sich ein weiter Sumpf. Aus dem Bache, der denselben mitten durchfliesst, erhielt ich:

15 Genera; 52 Arten und Varietäten. 28. 7. 04.

Meridion circulare.
Fragilaria Harrisonii
parasitica.
Achnanthes lanceolata
„ var. dubia.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula borealis
mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
cincta var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
„ var. avenacea
hungarica var. humilis
cryptocephala
dicephala
lanceolata
placentula var. anglica
costulata
elliptica
mutica var. quinquenodis
ambigua
sphaerophora
limosa
iridis var. dubia

pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Gomphonema constrictum
acuminatum
parvulum
angustatum.
Rhoicosphenia curvata.
Cymbella amphicephala
subaequalis
abnormis
cistula forma minor
cuspidata var. naviculiformis.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
linearis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea
elliptica.
Suriraya splendida
ovalis var. angusta
„ var. aequalis.

42. Den alten Klosterweiher von Hauterive bevölkern massenhaft *Fragilaria,* vermischt mit wenigen individuenarmen anderen Formen:

12 Genera; 24 Arten und Varietäten. 21. 7. 04.

Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria capucina
„ var. mesolepta
construens var. binodis
elliptica.
Synedra amphicephala
ulna var. longissima

acus
„ var. delicatissima angustissima.
Achnanthes lanceolata.
Cocconeis placentula.
Navicula stauroptera var. parva
gracilis var. schizonemoides
hungarica var. humilis
elliptica
ambigua
limosa.
Gomphonema constrictum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia denticula
amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.

43. Teich, à la fin du sac bei Hauterive im Walde gelegen:

15 Genera; 43 Arten und Varietäten. 21. 7. 04.

Tabellaria flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Fragilaria construens
mutabilis
intermedia.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes lanceolata
minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula stauroptera var. parva
mesolepta
„ var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
radiosa
„ var. acuta

oculata
elliptica
limosa
iridis var. amphirhynchus
„ var. affinis
bacillum
pupula.
Stauroneis anceps.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum var. capitatum
„ var. capitatum forma curta
acuminatum
intricatum
montanum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
cymbiformis
cistula.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis
„ var. pediculus.
Nitzschia denticula
tabellaria
sigmoidea
amphibia.

B. Flussgebiet der Sense.

Nicht weniger interessant ist das Flussgebiet der Sense mit einigen wenigen Teichen und Sümpfen. Diese Gegend umfasst den östlichen Teil unseres Gebietes. Hierbei ist zu bemerken, dass die rechts von der Sense gelegenen Gewässer, welche auf den Karten noch inbegriffen sind, unerforscht blieben. Zwei Versuche (Gänsemoos und ein kleiner Weiher bei Schwarzenburg) überzeugten mich, dass keine wesentliche Bereicherung der Flora zu erwarten war.

44. In der Sense, die wegen ihres reissenden Laufes keine besonders geeignete Wohnstätte bildet, finden wir doch eine schöne Anzahl von Bacillariaceen:

18 Genera; 52 Arten und Varietäten. 25. 7. 04.

Fragilaria capucina.
Synedra amphicephala
ulna
radians.
Eunotia arcus.
Achnanthes microcephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus.
Navicula mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
cincta
„ var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
gastrum var.
dicephala
lanceolata
cesatii
elliptica
tuscula
fasciata
exilis
limosa
fontinalis
alpestris
iridis
„ var. dubia
pseudo-bacillum
pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.

Amphipleura pellucida.
Pleurosigma Scalproides.
Gomphonema constrictum
intricatum
parvulum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
abnormis
cymbiformis var. parva.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia angustata
sinuata
linearis.
Hantzschia amphioxys.
Suriraya ovalis var. minuta
„ var. angusta
„ var. pinnata.

45. Arm an Bacillariaceen ist der Tannenweiher, ein ziemlich trockener Sumpf bei Brünisried:

3 Genera; 5 Arten und Varietäten. 11. 7. 04.

Denticula hiemale.
Eunotia arcus var. tenella
gracilis.
Navicula thermes var. stauroneiformis
falaisiensis var. lanceola.

46. In der sogenannten Oberdorfmatte bei Überstorf findet sich ein kleiner mit *Potamogeton* überwachsener Teich mit folgenden Formen:

19 Genera; 44 Arten und Varietäten. 25. 7. 04.

Cyclotella comta
operculata var. mesoleia.
Denticula tenuis var. frigida.
Fragilaria capucina var. mesolepta
construens
elliptica.

Synedra amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthes microcephala
exilis
minutissima var. cryptocephala
lanceolata.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
stauroptera var. parva
tabellaria
oblonga
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. acuta
„ var. tenella
cuspidata
iridis var. affinis
pupula.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum
„ var. clavus
intricatum.
Cymbella amphicephala
affinis
cymbiformis var. parva
helvetica
microcephala.
Amphora ovalis.
Nitzschia denticula
linearis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.

Suriraya ovalis var. salina.

47. Eine etwas verschiedene Flora zeigt der wenig von der Oberdorfmatte entfernte Schlossweiher von Überstorf. Unter der *Lemna*-Decke finden sich:

15 Genera; 49 Arten und Varietäten. 25. 7. 04.

Meridion circulare.
Fragilaria capucina var. mesolepta cryptocephalum
intermedia
mutabilis.
Synedra ulna var. obtusa
acus var. delicatissima
capitata.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes hungarica
lanceolata
minutissima.
Cocconeis placentula.
Navicula major
viridis
borealis
Brebissonii
„ var. subproducta
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus
hungarica var. humilis
dicephala
lanceolata
cuspidata
ambigua
sphaerophora
limosa
ventricosa
iridis var. amphirhynchus
„ var. undulata
pseudo-bacillum

pupula.
Stauroneis anceps
Smithii.
Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum
parvulum.
Cymbella affinis.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia sigmoidea
linearis
amphibia.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. salina
„ var. angusta.

48. Weiher bei Lampertshalten:
17 Genera; 46 Arten und Varietäten. 29. 8. 04.

Cyclotella operculata var. mesoleia.
Tabellaria fenestrata.
Meridion circulare.
Fragilaria elliptica
construens var. pumila
intermedia.
Synedra ulna var. lanceolata
amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala
lanceolata var. dubia.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula major
viridis
bicapitata
oblonga
radiosa

viridula
dicephala
cesatii
elliptica
ventricosa
fontinalis
alpestris
pupula
binodis.
Stauroneis anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.
Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum var. producta
parvulum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
gastroides
cymbiformis var. parva
cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Suriraya ovalis var. angusta
„ var. minuta
spiralis.

49. Im Schlamme des vollständig trockenen Weihers neben der protestantischen Kirche in St. Antoni fanden sich:
15 Genera; 40 Arten und Varietäten. 29. 8. 04.
Meridion circulare.
Diatoma hiemale var. mesodon.
Fragilaria elliptica
capucina
„ var. mesolepta
mutabilis.

Synedra ulna var. bicurvata.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala
lanceolata.
Navicula viridis
„ var. commutata
Brebissonii
stauroptera
„ var. parva
tabellaria var. stauroneiformis
mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
cincta
„ var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
lanceolata
limosa
iridis var. amphirhynchus
pupula.
Stauroneis phoenicenteron.
Frustulia vulgaris.
Gomphonema angustatum
„ var. producta
parvulum
montanum var. subclavatum forma minor.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis var. affinis.
Nitzschia linearis
thermalis.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. minuta
„ var. angusta
„ var. panduriformis.

50. Zahlreiche mit Schilf und Seerosen geschmückte Tümpel im Rohrmoos nördlich von Tafers enthalten:
19 Genera; 51 Arten und Varietäten. 5. 6. 04.

Cyclotella operculata var. mesolepta.
Tabellaria flocculosa.
Meridion circulare.
Fragilaria Harrisonii
mutabilis
parasitica
„ var. subconstricta.
Synedra ulna var. longissima
capitata.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula viridis
Brebissonii var. diminuta
mesolepta var. stauroneiformis
„ var. nodosa
oblonga
peregrina var. menisculus
radiosa
„ var. acuta
„ var. tenella
hungarica var. humilis
lanceolata
elliptica
tuscula
sphaerophora
exilis
limosa
iridis var. producta
pupula
binodis.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Amphipleura pellucida.
Gomphonema constrictum

acuminatum
intricatum
parvulum
subtile.
Cymbella cymbiformis
cuspidata var. naviculiformis
helvetica.
Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis.
Cystopleura gibba
zebra.
Nitzschia sinuata.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.

51. Wenige Arten sind aus dem Fragnier-Moos, einem Torfmoore zu verzeichnen. In Gräben und Tümpeln beobachtete ich:

6 Genera; 12 Arten und Varietäten. 28. 6. 04.

Eunotia diodon forma minor
lunaris.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Navicula stauroptera var. parva
bicapitata
lanceolata
ambigua
pupula.
Stauroneis phoenicenteron.
Gomphonema parvulum
gracile var. auritum.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis.

C. Flussgebiet der Broye.

Die Niederungen der Broye mit dem Chaudon umfassen unser drittes Gebiet. Die Broye selbst fällt hier nur insofern in Betracht, als die Ancienne Broye noch eine

kurze Strecke das Untersuchungsfeld berührt. Obwohl nicht gerade reich an Wasseransammlungen, finden wir doch manch Eigenartiges in diesem Gebiete.

52. Das seichte, schlammige Bett der Ancienne Broye bildet eine vorzügliche Wohnstätte für unsere Mikroorganismen. Die Zahl der Individuen wetteifert mit den vielen Arten. Wir treffen daselbst:

14 Genera; 54 Arten und Varietäten. 27. 7. 04.

Cyclotella operculata.
Fragilaria construens var. venter
parasitica
„ var. subconstricta
intermedia.
Synedra ulna var. lanceolata forma brevis.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus upsaliensis
gracilis
„ var. schizonemoides
viridula
hungarica var. humilis
cryptocephala var. intermedia
costulata
digito-radiata
anglica
dicephala
lanceolata
elliptica
pygmaea
Kotschyana
cuspidata
amphisbaena
limosa
ventricosa
„ var. conf. fig. 1

iridis var. amphigomphus
„ var. amphirhynchus
„ var. dubia
pupula
binodis.
Stauroneis Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum
acuminatum
Spencerii var. nodiferum.
Gomphonema constrictum
angustatum var. producta.
Cymbella cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis.
Nitzschia angustata
apiculata
dissipata
vermicularis forma minor
linearis.
Cymatopleura solea.
Suriraya biseriata forma minor obtusa
robusta var. splendida
ovalis var. angusta
„ var. panduriformis
ovata var. aequalis.

53. Aus dem Chandon, welcher sich in den Murtensee ergiesst, fischte ich:

17 Genera; 50 Arten und Varietäten. 27. 7. 04.

Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria parasitica var. subproducta.
Achnanthes lanceolata var. dubia.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
viridula

hungarica var. humilis
cryptocephala var. intermedia
costulata
gastrum var.; conf. fig. 3
dicephala
elliptica
ambigua
limosa var. conf. fig. 2
ventricosa var. conf. fig. 1
fontinalis
iridis var. dubia
pseudo-bacillum
pupula
binodis
? ; conf. fig. 4.

Stauroneis anceps
Smithii.

Pleurosigma attenuatum.

Gomphonema constrictum
angustatum
parvulum.

Rhoicosphenia curvata.

Cymbella cuspidata var. naviculiformis
subaequalis
amphicephala
abnormis.

Encyonema caespitosum
prostratum.

Amphora ovalis
„ var. affinis.

Nitzschia angustata
apiculata
vermicularis
linearis.

Hantzschia amphioxys.

Cymatopleura elliptica
solea.

Suriraya biseriata forma minor obtusa
ovalis var. salina
„ var. angusta
ovata var. aequalis.

54. Die Wasserlachen im Marais de Chandon besiedeln:

14 Genera; 49 Arten und Varietäten. 7. 7. 04.

Fragilaria elliptica
parasitica var. subconstricta
intermedia.
Synedra ulna var. longissima.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis placentula.
Navicula nobilis
viridis
mesolepta var. nodosa
oblonga
cincta var. Heufleri
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. tenella
viridula
dicephala
hungarica var. humilis
elliptica
„ var. minutissima
cuspidata
ambigua
sphaerophora
fontinalis
alpestris
iridis
„ var. amphigomphus
„ var. amphirhynchus
„ var. producta
pupula

binodis.
Stauroneis phoenicenteron
anceps
Smithii.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema intricatum
parvulum
angustatum.
Cymbella subaequalis
gastroides
cymbiformis var. parva
cuspidata var. naviculiformis.
Amphora ovalis var. affinis.
Cystopleura gibba.
Nitzschia angustata
sinuata
linearis
amphibia.

D. Stadtrayon.

Als spezielles Gebiet habe ich endlich die nächste Umgebung der Stadt Freiburg abgegrenzt. Die Saane selbst, ihre Altwasser, die hier überall zutage tretenden stets feuchten Molassefelsen bieten manche floristische Eigentümlichkeit und liefern ein dankbares Untersuchungsfeld.

55. Die Saane wurde oberhalb der Stadt an mehreren Orten mit dem Netz abgesucht und bietet uns folgendes äusserst reichhaltige floristische Bild:

20 Genera; 69 Arten und Varietäten. 10. 3. 03, 1. 9. 03, 2. 9. 03, 18. 9. 03.

Cyclotella operculata.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare

hiemale var. mesodon
elongatum.
Fragilaria construens var. pumila
intermedia.
Synedra Vaucheriae
„ var. deformis
ulna
„ var. longissima
„ var. amphirhynchus
„ var. Danica
„ var. obtusa
„ var. vitrea
radians
capitata
amphicephala
famelica
commutata.
Ceratoneis arcus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala
lanceolata.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula borealis
Brebissonii
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
viridula
hungarica var. humilis
dicephala
exilis
atomoides
contenta.
Stauroneis Smithii.
Frustulia vulgaris.
Amphipleura pellucida.

Gomphonema constrictum
„ var. capitatum forma curta
intricatum
angustatum
parvulum
olivaceum var. stauroneiformis
„ var. vulgaris
montanum var. subclavatum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
delicatula
affinis
abnormis
lanceolata
cymbiformis var. parva
microcephala.
Encyonema caespitosum
ventricosum.
Nitzschia tabellaria
dissipata
sigmoidea
linearis
Heufleriana.
Cymatopleura elliptica.
Suriraya ovalis
„ var. minuta
„ var. angusta
„ var. pinnata.

56. Moosrasen aus dem Wasserfall im Barrage:
15 Genera; 36 Arten und Varietäten. 6. 10. 03.

Cyclotella operculata.
Denticula tenuis var. frigida.
Diatoma vulgare
tenue var. elongatum.
Synedra ulna var. Danica
„ var. vitrea
acus var. delicatissima mesoleia

amphicephala
radians.
Ceratoneis arcus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
cryptocephala
oculata
exilis
binodis
contenta forma minuta.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum
Spencerii var. curvula.
Gomphonema intricatum
„ var. pumila
parvulum.
Cymbella amphicephala
delicatula
affinis
abnormis
microcephala.
Encyonema prostratum
caespitosum.
Nitzschia denticula.

57. Altwasser der Saane unterhalb der Säge im Pérolles, vollständig mit *Myriophyllum* und Schilf bewachsen: 10 Genera; 22 Arten und Varietäten. 11. 6. 04.

Cyclotella operculata var. mesoleia.
Tabellaria fenestrata.
Synedra ulna var. longissima.
Navicula stauroptera
radiosa

radiosa var. acuta
viridula
lanceolata
oculata
pygmaea
iridis
„ var. affinis
„ var. producta.
Stauroneis Smithii.
Amphipleura pellucida.
Pleurosigma acuminatum.
Cymbella cymbiformis
cistula
„ var. maculata.
Encyonema caespitosum.
Nitzschia denticula
sigmoidea.

58. Ebendaselbst findet sich eine Höhle, an deren feuchten Wänden folgende Bacillariaceen vorkommen:

13 Genera; 26 Arten und Varietäten. 11. 6. 04.

Denticula elegans.
Synedra amphicephala.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Navicula viridis
cincta
radiosa
elliptica
alpestris
falaisiensis var. lanceola
bacillaris var. thermalis
contenta.
Frustulia vulgaris.
Pleurosigma scalproides.
Mastogloia Grevillei.
Gomphonema intricatum.
Cymbella subaequalis

delicatula
cymbiformis
microcephala.
Amphora salina.
Cystopleura sorex
gibba
argus.
Nitzschia sinuata
linearis.

59. Eine reiche Ausbeute gewährte ein anderes Altwasser rechts der Saane im Barrage:

18 Genera; 64 Arten und Varietäten. 12. 3. 03.

Cyclotella striata.
Fragilaria construens
intermedia
lancettula.
Synedra Vaucheriae var. parvula
amphicephala.
Eunotia arcus
lunaris.
Achnanthes microcephala
minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Navicula viridis
„ var. commutata
Brebissonii
„ var. diminuta
tabellaria
bicapitata
mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
cincta var. Heufleri
radiosa
„ var. acuta
lanceolata
elliptica
exilis

limosa
gibberula
fontinalis
iridis var. affinis
binodis
contenta.

Stauroneis phoenicenteron
anceps
ventricosa
Smithii.

Frustulia vulgaris.

Amphipleura pellucida.

Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum
parvulum.

Cymbella cuspidata var. naviculiformis
amphicephala
subaequalis
anglica
cymbiformis
cistula
microcephala.

Encyonema ventricosum.

Amphora ovalis var. affinis.

Nitzschia denticula
tabellaria
sinuata
amphibia
amphioxys.

Hantzschia amphioxys.

Cymatopleura solea.

Suriraya ovalis var. minuta
„ var. salina
„ var. angusta
„ var. pinnata

ovalis var. panduriformis
„ var. ovata.

60. An den steil emporragenden Molassebänken rechts von der Saane im Barrage:

12 Genera; 20 Arten und Varietäten. 10. 3. 03, 15. 5. 04.

Denticula elegans.
Synedra amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Navicula exilis
falaisiensis var. lanceola
contenta forma minuta.
Mastogloia Grevillei
Dansei.
Gomphonema intricatum.
Cymbella delicatula
cymbiformis
microcephala
obtusa
austriaca var. prisca.
Amphora salina.
Cystopleura gibba
argus.
Nitzschia denticula.

61. Proben von den links an der Strasse zwischen den beiden Hängebrücken sich erhebenden Felsen ergaben folgendes Resultat:

11 Genera; 20 Arten und Varietäten. 14. 9. 04.

Denticula elegans.
Synedra ulna var. Danika forma area m. l. d.
amphicephala.
Eunotia arcus.
Achnanthidium flexellum.
Navicula elliptica
exilis

contenta.
Mastogloia Smithii var. lacustris.
Gomphonema intricatum
„ var. pulvinata
„ var. dichotoma.
Cymbella subaequalis
cymbiformis
„ var. parva
delicatula
cryptocephala.
Amphora salina.
Cystopleura gibba.
Nitzschia sinuata.

62. Einen reichen Formenbestand beobachtete ich in einem anderen Altwasser der Saane unterhalb der Grandfeybrücke:

17 Genera; 61 Arten und Varietäten. 14. 5. 04.

Cyclotella comta
operculata.
Denticula tenuis.
Fragilaria mutabilis
parasitica.
Synedra amphicephala
ulna var. longissima
„ var. vitrea
„ var. amphirhynchus
capitata
acus var. delicatissima.
Eunotia arcus.
Achnanthes microcephala
„ var. minutissima.
Achnanthidium flexellum.
Navicula gracilis
radiosa
„ var. acuta
cryptocephala
digito-radiata

dicephala
cesatii
elliptica
„ var. minutissima
oblongella
fasciata
exilis
bacillaris var. thermalis
alpestris
iridis
patula
pseudo-bacillum
binodis
contenta.

Stauroneis anceps
Smithii
legumen.

Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum.

Cymbella amphicephala
subaequalis
delicatula
lanceolata
cymbiformis
cistula
helvetica
microcephala.

Encyonema caespitosum.

Amphora ovalis
„ var. affinis.

Nitzschia angustata
denticula
sinuata
sigmoidea
linearis
amphibia.

Cymatopleura elliptica.
Suriraya biseriata forma minor
ovalis var. salina.
Campylodiscus noricus.

63. Früherer Steinbruch bei der Glanebrücke:
16 Genera; 41 Arten und Varietäten. 9. 9. 04.

Denticula tenuis var. frigida.
Synedra ulna var. amphirhynchus
acus var. delicatissima mesoleia
amphicephala.
Achnanthes minutissima var. cryptocephala.
Achnanthidium flexellum.
Navicula major
viridis
Brebissonii
cincta
„ var. Heufleri
radiosa
lanceolata
ambigua
exilis
limosa.
Frustulia vulgaris.
Mastogloia Grevillei.
Gomphonema intricatum
„ var. dichotoma
„ var. pulvinata
angustatum
parvulum
montanum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
lanceolata
cymbiformis var. parva
helvetica
delicatula
microcephala.

Encyonema caespitosum.
Amphora ovalis var. affinis
salina.
Cystopleura gibba.
Nitzschia angustata
tabellaria.
Hantzschia amphioxys.
Cymatopleura solea.
Suriraya ovalis var. minuta
„ var. angusta.

64. Teich à la Chassotte:
21 Genera; 63 Arten und Varietäten. 19. 9. 03.

Cyclotella Meneghiniana.
Tabellaria flocculosa.
Denticula tenuis var. frigida.
Meridion circulare.
Fragilaria capucina var. mesolepta.
Synedra ulna var. longissima
„ var. obtusa
„ var. vitrea
acus
„ var. delicatissima mesoleia
capitata
amphicephala.
Achnanthes microcephala.
Achnanthidium flexellum.
Cocconeis pediculus
placentula.
Navicula nobilis
major
viridis
Brebissonii var. subproducta
stauroptera var. parva
tabellaria
mesolepta var. stauroneiformis
oblonga
peregrina var. menisculus upsaliensis

radiosa
„ var. acuta
viridula
hungarica var. humilis
cryptocephala
lanceolata
cuspidata
ambigua
sphaerophora
limosa
viridis var. amphirhynchus.

Stauroneis phoenicenteron
anceps var. amphicephala
Smithii.

Frustulia vulgaris.

Gomphonema constrictum
acuminatum
intricatum
angustatum var. producta.

Cymbella subaequalis
abnormis
gastroides
cistula
helvetica.

Encyonema prostratum
caespitosum.

Amphora ovalis var. affinis.

Cystopleura gibba var. ventricosa.

Nitzschia sigmoidea
„ var. armaricana
linearis.

Hantzschia amphioxys.

Cymatopleura solea.

Suriraya biseriata
ovalis var. minuta
„ var. salina
„ var. angusta
„ var. panduriformis.

65. Zwei Fischweiher im Gotterontale:
16 Genera; 56 Arten und Varietäten. 4. 9. 03.

Tabellaria fenestrata
flocculosa.
Meridion circulare.
Diatoma vulgare.
Fragilaria elliptica
mutabilis var. intercedens
Harrisonii.
Synedra ulna
„ var. longissima
„ var. Danika
capitata.
Achnanthidium flexellum.
Navicula viridis
borealis
sublinearis
mesolepta var. stauroneiformis
peregrina var. menisculus
gracilis var. schizonemoides
radiosa
„ var. acuta
viridula
rhynchocephala var. amphiceros
oculata
elliptica
fasciata
cuspidata
exilis
iridis var. amphigomphus
„ var. affinis
„ var. producta
pupula
binodis
contenta.
Stauroneis anceps
Smithii.

Frustulia vulgaris.
Pleurosigma attenuatum.
Gomphonema constrictum
acuminatum.
Cymbella amphicephala
subaequalis
delicatula
abnormis
gastroides
„ forma minor
lanceolata
cymbiformis
cistula
helvetica
microcephala.
Amphora ovalis
„ var. affinis.
Nitzschia denticula
tabellaria.
Cymatopleura elliptica.
Suriraya biseriata.

Literatur-Verzeichnis.

1. *Asper, G.* und *Heuscher, J.* Zur Naturgeschichte der Alpenseen. Berichte der st. gallischen naturforschenden Gesellschaft. 1884/85.
2. *Bachmann, H.* Beiträge zur Kenntnis der Schwebeflora der Schweizerseen. Biolog. Zentralblatt. XXI. 1901.
   — Das Phytoplankton des Süsswassers. Sammelreferat. Botanische Zeitung. Nr. 6/7. 1904.
3. *Bonardi, Ed.* Diatomées des lacs de Delio et de Piano. Archives des sciences physiques et naturelles. T. 22. 1889.
4. *Brügger, Ch. G.* Bündner Algen, beobachtet im Jahre 1862. Erster Bericht über das kleinste Leben der rhätischen Alpen. Bericht der naturforschenden Gesellschaft Graubünden 1860/62.
5. *Brun, J.* Diatomées des Alpes et du Jura et de la région suisse et française des environs de Genève. Genève et Paris 1880.
   — Diatomées du lac Léman. Bull. de l'herbier Boissier. Ser. II. T. 1. 1901.
   — Végétations pélagiques et microscopiques du lac près de Genève au printemps 1884. Archives des sciences physiques et naturelles. T. 11. 1884.
   — Végétation pélagique et microscopique du lac de Genève au printemps 1884. Bulletin des travaux de la société botanique de Genève 1879-88.
6. *Chodat, R.* in *Fuhrmann, O.* Beiträge zur Biologie des Neuenburgersees. Biologisches Zentralblatt. 1900.
   — Nouvelles recherches sur la florule pélagique. Archives des sciences physiques et naturelles 1897.
   — Note sur la florule pélagique d'un lac de montagne (Le lac de Tannay). Bulletin de l'herbier Boissier. Bd. 4. 1896.
   — Etude de biologie lacustre. Bulletin de l'herbier Boissier. Vol. 6. Nr. 1, 2, 6. 1898.

a) Recherches sur les algues pélagiques de quelques lacs suisses et français. Archives des sciences physiques et naturelles. T. 3. 1897.

b) Nouvelles remarques sur la florule pélagique superficielle des lacs suisses et français. Bulletin de l'herbier Boissier. T. 6. 1898.

7. *Cottet, M.* et *Castella, F.* Guide du botaniste dans le canton de Fribourg. Fribourg 1891.
8. *Cuboni, G.* Diatomee racolte a San Bernardino dei Grigioni da Giuseppe de Notaris. Notarisia Vol. 2. 1887.
9. *Düggeli, M.* Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln. Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1903.
10. *Edwards, A. M.* The occurrence of marine Diatoms in fresh water. Journ. New Jork micr. Soc. IX. 1893.
11. *Ehrenberg, Hr.* Erste Mitteilung über das mikroskopische Leben der Alpen und Gletscher der Schweiz. Berichte der Berliner-Akademie 1849.

— Über die auf den höchsten Gipfeln der europäischen Zentralalpen zahlreich, zum Teil auch kräftig lebenden mikroskopischen Organismen und über das kleinste Leben der Baierischen Kalk-Alpen. Monatsberichte der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1853.

— Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Infusorien. Abh. der Berliner-Akademie 1830.

— Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionstiere. Abh. der Berliner-Akademie 1831.

— Dritter Beitrag zur Erkenntnis grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Abh. der Berliner-Akademie 1833.

— Die Infusorientiere als vollkommene Organismen. 1838.

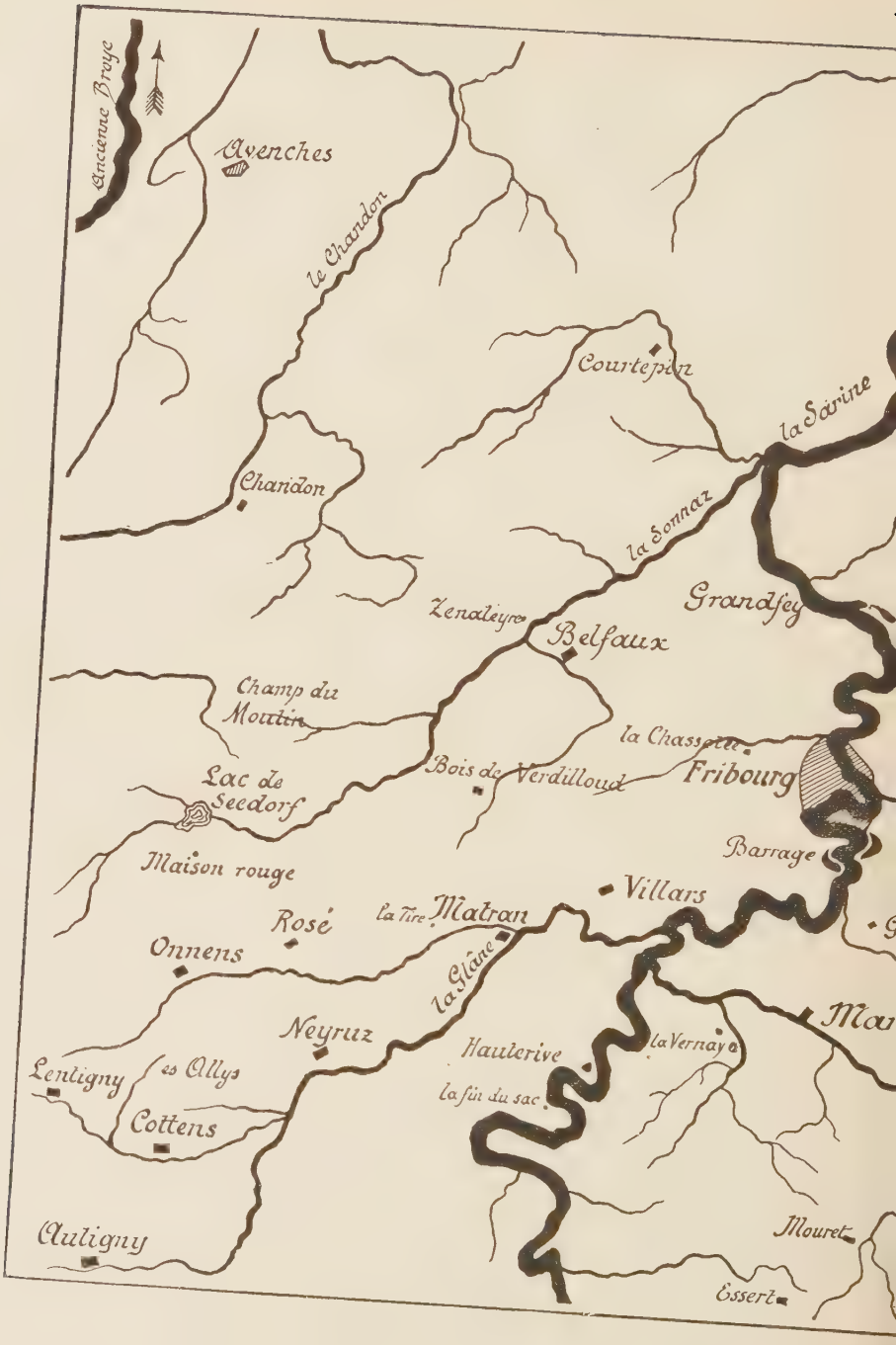
12. *Forel, F. A.* Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. de la société vaudoise 1874-75.

— Zoologie lacustre. Archives des sciences physiques et naturelles 1894.

13. *Fuhrmann, O.* Beiträge zur Biologie des Neuenburgersees. Biologisches Zentralblatt 1900.
14. *Heurk, Hr. Van.* Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1885.
15. *J. D.* Notice sur les Diatomées. Société jurassienne d'émulation 1872.
16. *Imhof, O. E.* Notize sulle Diatomee pelagiche dei Laghi in generale e su quelle dei laghi di Ginerva et di Zurigo in special modo. Notarisia 1890.
17. *Kirchner, O.* Bodenseeflora. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtenberg 1899.
18. *Kübler, J.* Diatomées in Forel: Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. de la société vaudoise 1874-75.
19. *Kübler J.* und *H. Zwingli.* Mikroskopische Bilder aus dem Leben unserer einheimischen Gewässer. Winterthurer Neujahrsblatt. 1864.
20. *Kützing.* Species algarum. Lipsiae 1849.
21. *Lindau* und *Marsson.* Hydrobiologische und hydrochemische Untersuchungen über die Vorflut-Systeme der Bäke, Nuthe, Planke und Schwärze. Vierteljahrsschrift für ger. Medizin und öffentliches san. Wesen. 3. Folge XXI. 1901.
22. *Lozeron, H.* La répartition verticale du plancton dans le lac de Zurich. Zürich 1902.
23. *Menzel, A.* Skizzen aus der niederen Lebenswelt des Wassers. Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1857.
24. *Mutschler, L.* Das Aarewasser bei Bern, ein Beitrag zur Selbstreinigung der Flüsse. Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehung zur Hygiene über forense Chemie und Pharmakognosie. 1896.
25. *Nitzsch.* Beitrag zur Infusorienkunde der Naturbeschreibung der Zerkarien und Bazillarien. Halle 1817.
26. *Pero.* Richerche e studi sui laghi valtellinensi. Nuova Notarisia 1893.

27. *Perty, M.* Über vertikale Verbreitung mikroskopischer Lebensformen. Berner-Mitteilungen. 1849-51.
— Mikroskopische Organismen der Alpen und der italienischen Schweiz. Berner-Mitteilungen. 1849-51.
— Zur Kenntnis kleinster Lebensformen nach Bau, Funktion und Systematik. Bern 1852.
28. *Pitard, Eug.* Sur le plancton du lac Brenet. Archives des sciences physiques et naturelles 1897.
— Le plancton du lac de Lowerz. Archives des sciences physiques et naturelles 1897.
— Sur le plancton du lac de Joux. Ebendaselbst.
— Sur le plancton du lac des Chavonnes. Ebendaselbst.
— Répartition quantitative du plancton à la surface d'un lac. Ebendaselbst.
— Sur le plancton des lacs du Jura. Ebendaselbst 1896.
— Quelques notes sur la florule pélagique de divers lacs des Alpes et du Jura. Bulletin de l'herbier Boissier. T. 5. 1897.
29. *Pfitzer, E.* Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bazillariazeen. Bonn 1871.
30. *Rabenhorst, L.* Deutschlands Kryptogamenflora. Leipzig 1845.
31. *Ruffieux, L.* Les champignons observés dans le canton de Fribourg. Mémoires de la société fribourgeoise des sciences naturelles. 1904.
32. *Schawo, M.* Beiträge zur Algenflora Baierns (Bazillariazeen). Vierzehnter Bericht des botanischen Vereins in Landshut. 1894/95.
33. *Schnetzler, B.* Observations microscopiques sur un phénomène du lac Léman connu sous le nom de fleur du lac. Bull. de la société vaudoise 1853-55.
34. *Schröder, B.* Bacillariales. Berichte der Kommission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1896-98. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900.
35. *Schröter, C.* und *Kirchner, O.* Die Vegetation des Bodensees. Der Bodenseeforschungen 9. Abschnitt. 1. Hälfte. Lindau 1896.

36. *Schröter, C.* Die Schwebeflora unserer Seen (das Phytoplankton). Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1897.
37. *Schütt, F.* Bacillariales in Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1900.
38. *Steck, Th.* Beiträge zur Biologie des grossen Moosseedorfsees. Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern 1892/93.
39. *Toni, de.* Sylloge Algarum. Patavii 1889.
40. *Wartmann, B.* und *Schenk, B.* Sammlung schweizer Kryptogamen. Fasc. 1-5. St. Gallen 1862/63.
40. *Wildemann, E. de.* Catalogue de la flore algologique de la Suisse. Mémoires de la société royale des sciences de Liége 1897.
42. *Zacharias, O.* Über die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen in Pommern. Forschungsberichte an der biol. Station zu Plön III.


Ancienne Broye
Avenches
le Chandon
Courtepin
la Sarine
Chandon
la Sonnaz
Grandsey
Zenaleyre
Belfaux
Champ du Moutin
la Chassotte
Bois de Verdilloud
Fribourg
Lac de Seedorf
Barrage
Maison rouge
Villars
la Tire
Matran
Rosé
Onnens
la Glâne
Neyruz
Hauterive
la Vernaye
les Allys
Lentigny
la fin du sac
Cottens
Mouret
Autigny
Essert

piet

Neuenegg
Übersdorf
ädingen
Rohr
St. Antoni
Lampertshalden
Schwarzenburg
Tafers
Maggenberg
Alterswyl
Ziel
Sense
Rechthalden
Roses Moos
Tromoos
Guggisberg
Auf der Matte
Entenmoos
Brünisried
Tannenwerkor
Rütly
Gaugleren
St. Sylvestre
Plaffeyen
Plasselb
1:100000

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Man vergleiche hiezu p. 98—100.

Vorliegende Arbeit beschäftigte mich vom Februar 1903 bis Januar 1905. Die Untersuchungen wurden im botanischen Institute der Universität Freiburg unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Ursprung ausgeführt.

Die Anregung verdanke ich dem leider zu früh verstorbenen Herrn Prof. Dr. Max Westermaier, welcher mich auch in das Studium der Bacillariaceen einführte. Das Andenken meines unvergesslichen Lehrers werde ich stets in hohen Ehren halten.

Es ist mir eine angenehme Pflicht an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. A. Ursprung für das Interesse, das er meiner Arbeit schenkte und die vielen mir gütigst erteilten Ratschläge, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Zu vielem Dank bin ich auch Herrn Prof. Dr. Bistrzycki verpflichtet, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, mir für die Zubereitung der Bacillariaceen einen Platz in seinem Laboratorium zu reservieren, sowie Herrn Dr. O. Müller in Berlin für die gütige Bestimmung einiger zweifelhafter Formen.

Lebenslauf.

Ich, Eduard Motschi, wurde geboren am 2. November 1877 in Oberbuchsiten (Kanton Solothurn); meine Eltern waren Anton Motschi und Katharina Motschi geb. Marbeth.

Den ersten Unterricht genoss ich an Oberbuchsitens Volksschule. Vom Jahre 1892—99 ab besuchte ich die Gymnasien in Sarnen und Schwyz. Nach Erlangung eines Reifezeugnisses widmete ich mich während 11 Semestern dem Studium der Naturwissenschaften an den Universitäten Freiburg (Schweiz) und München. In Freiburg erlangte ich den Grad eines Licentiaten.

Die verehrten Lehrer beider Hochschulen, deren Vorlesungen und Übungen ich besuchte sind: Baumhauer, Giesenhagen, de Girard, Goebel, Hertwig Rich., Kathariner, von Kowalski, Ranke, Joh., Ursprung und Westermaier. Ihnen allen sei an dieser Stelle der ehrerbietigste Dank ausgesprochen.

Im März 1905 schloss ich meine Studien an der Universität Freiburg ab und nahm eine Stelle an als Lehrer der naturwissenschaftlichen Fächer an der kantonalen Lehrerbildungsanstalt Schwyz.